Серія диссертацій, допущенныхъ къ защитѣ въ Императорской Военно-Медицинской Академіи въ 1888—89 учебномъ году.

МАТЕРІАЛЫ

ДЛЯ

САНИТАРНАГО ИЗСЛѢДОВАНІЯ

ПОЧВЫ.

(Количественное опредѣленіе микроорганизмовъ въ почвѣ и ихъ отношеніе къ составу почвеннаго воздуха).

Диссертація

на степень доктора медицины

А. А. Свавицкаго.

Изъ Гигіенической лабораторіи Николаевскаго военнаго госпиталя.

Цензорами, по постановленію Конференціи, были профессоры: А. П. Доброславинъ, А. Ф. Баталинъ и приватъ-доцентъ А. П. Судаковъ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія Д-та Удѣловъ, Моховая, № 36.
1889.

Серія диссертацій, допущенныхъ къ защитѣ въ Императорской Военно-Медицинской Академіи въ 1888—89 учебномъ году.

№ 53.

МАТЕРІАЛЫ
для
САНИТАРНАГО ИЗСЛѢДОВАНІЯ
ПОЧВЫ.

(Количественное опредѣленіе микроорганизмовъ въ почвѣ и ихъ отношеніе къ составу почвеннаго воздуха).

Диссертація
на степень доктора медицины

А. А. Свавицкаго.

Изъ Гигіенической лабораторіи Николаевскаго военнаго госпиталя.

Цензорами, по постановленію Конференціи, были профессоры: А. П. Доброславинъ, А. Ф. Баталинъ и приватъ-доцентъ А. И. Судаковъ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія Д-та Удѣловъ, Моховая, № 36.
1889.

Докторскую диссертацію лекаря **Свавицкаго** подъ заглавіемъ: «Матеріалы для санитарнаго изслѣдованія почвы (количественное опредѣленіе микроорганизмовъ въ почвѣ и ихъ отношеніе къ составу почвеннаго воздуха)» печатать разрѣшается съ тѣмъ, чтобы по отпечатаніи оной было представлено въ Конференцію Императорской Военно-Медицинской Академіи 500 экземпляровъ ея. С.-Петербургъ, Марта 27 дня, 1889 г.

Ученый Секретарь **В. Пашутинъ.**

I.

Изученіе почвы, съ гигіенической цѣлью предпринятое только въ послѣднее время, дало уже весьма много цѣннаго матеріала въ смыслѣ объясненія причинъ нѣкоторыхъ заразныхъ болѣзней. Въ настоящее время мы знаемъ, что почва представляетъ среду благопріятную для развитія и размноженія въ ней низшихъ организмовъ. Бактеріологическіе успѣхи послѣдняго времени показали, что въ ней, среди множества разнообразнаго вида микробовъ, способны развиваться и микробы патогенные: бактеріи сибирской язвы въ почвѣ открыты Пастеромъ, Кохъ нашелъ бактеріи злокачественнаго отека, Nicolaier нашелъ бациллы, вызывающія у животныхъ тетанусъ; есть положительныя указанія на связь почвы съ появленіемъ брюшнаго тифа, лихорадки, дезинтеріи [1]). Надо полагать, что съ усовершенствованіемъ бактеріологіи, а въ связи съ этимъ и болѣе подробное изученіе почвы, дадутъ возможность объяснить причины и многихъ другихъ болѣзней, паразитарная натура которыхъ въ настоящее время только предполагается. Конечно, качественная сторона изученія микроорганизмовъ почвы, обставленная научными опытами, должна стоять на первомъ планѣ, но въ тоже время и количественное опредѣленіе ихъ можетъ послужить матеріаломъ для многихъ практическихъ выводовъ. Въ литературѣ имѣются указанія, наглядно подтверждающія важность опредѣленія количества низшихъ организмовъ. Miquel, производя въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ систематическія опредѣленія низшихъ организмовъ въ воздухѣ, констатируетъ тотъ фактъ, что смертность отъ инфекціонныхъ болѣзней въ парижскомъ населеніи и количество низшихъ организмовъ въ воздухѣ Парижа колеблются параллельно, причемъ

[1]) Курсъ военной гигіены—проф. Доброславина, т. 1, стр. 92.

уменьшеніе или возрастаніе послѣднихъ на одну недѣлю предшествуетъ паденію или возрастанію смертныхъ случаевъ отъ инфекціонныхъ болѣзней [1]). Хотя подобныхъ параллельныхъ изслѣдованій касательно количественнаго содержанія микроорганизмовъ въ почвѣ и заболѣваній въ извѣстной мѣстности не было произведено, но нужно признать, что эта связь существуетъ. Въ пользу этого говоритъ тотъ фактъ, что воздушные микробы своимъ появленіемъ обязаны главнымъ образомъ почвѣ, въ верхнихъ слояхъ которой содержится громадное ихъ количество; достаточно незначительнаго движенія воздуха, чтобы поднять массу почвенныхъ частичекъ, а вмѣстѣ съ ними и зародышей; путемъ вдыханія они попадаютъ въ легкія, вызывая зараженіе организма [2]), если между ними существуютъ болѣзнетворные зародыши.

Составъ почвы разнообразенъ. Въ общемъ она состоитъ изъ слѣдующихъ частей: 1) твердыхъ, минеральныхъ—весьма различныхъ по своему химическому составу, 2) газообразныхъ, 3) жидкихъ и сюда же нужно причислить 4) органическія вещества, которыхъ особенно много въ почвѣ загрязненной. Въ почвѣ т. о. мы имѣемъ все необходимое для развитія низшихъ организмовъ, но распредѣленіе этихъ элементовъ не въ каждой почвѣ одинаково: въ одной мы имѣемъ, напримѣръ, болѣе жидкихъ частей, въ другой сравнительно преобладаетъ тотъ или другой газъ, въ третьей имѣется болѣе органическихъ веществъ и т. д. Это разнообразіе почвы такъ или иначе вліяетъ на находящіеся въ почвѣ микробы, замѣтно отражаясь на ихъ численности. За послѣдніе годы имѣются наблюденія, что въ одной и той же мѣстности, но въ разныхъ пунктахъ, даже близкихъ другъ отъ друга, почва даетъ большія колебанія въ численности микробовъ. Стало быть, каждый участокъ почвы имѣетъ свои особенности, въ одномъ случаѣ болѣе выгодныя для развитія микробовъ, а въ другомъ случаѣ—менѣе выгодныя. Поэтому изученіе отношеній микроорганизмовъ къ составнымъ частямъ почвы, другими словами—изученіе условій, среди которыхъ проявляютъ свою жизнедѣятельность низшіе организмы,

---

[1]) Ковальковскій.—Способы колич. опред. низшихъ орган. въ воздухѣ. Диссер. 1885, стр. 22.

[2]) Гигіена проф. Доброславина, ч. I. изд. II, стр. 45.

можетъ дать намъ такой матеріалъ, который до нѣкоторой степени послужитъ руководствомъ при санитарной оцѣнкѣ той или другой мѣстности.

Предметомъ моихъ изслѣдованій было *опредѣленіе количественнаго содержанія низшихъ организмовъ въ почвѣ и ихъ отношеніе къ составу почвеннаго воздуха.* Прежде чѣмъ приступить къ этой работѣ, нужно было изыскать такой методъ, который давалъ бы болѣе или менѣе точныя показанія численности микроорганизмовъ. Къ сожалѣнію, мы до сихъ поръ не обладаемъ такимъ безупречнымъ во всѣхъ отношеніяхъ способомъ. Уже изъ одного сопоставленія цифръ, представленныхъ различными авторами, можно убѣдиться, насколько различны предложенные ими методы. Одни насчитываютъ десятки милліоновъ въ 1 к. с. почвы, другіе ограничиваются меньшими числами, не доходя даже до милліона въ к. с. Изъ этого слѣдуетъ, что мы до самаго послѣдняго времени не имѣли даже приблизительнаго понятія о количествѣ низшихъ организмовъ въ почвѣ. Я не буду здѣсь перечислять всѣ вышедшіе до сихъ поръ способы, ограничусь описаніемъ болѣе выдающихся изъ нихъ. Вообще ихъ можно раздѣлить на 2 группы: 1) способы вымываніемъ низшихъ организмовъ и 2) способы прямаго посѣва.

II.

Miquel [1]) первый предложилъ вымываніе низшихъ организмовъ изъ почвы опредѣленнаго вѣса. Способъ его состоитъ въ слѣдующемъ: порція земли сушится при 30°, для чего разсыпается тонкимъ слоемъ въ жестяныхъ коробкахъ. Высушенная растирается въ пыль, послѣ чего опять сушится при 30° въ теченіе сутокъ, затѣмъ просѣвается чрезъ металлическое сито, въ которомъ на 1 к. мм. приходится 9 отверстій. Весьма точно взвѣшенная порція пыли всыпается послѣ всего этого въ колбу съ опредѣленнымъ количествомъ стерилизованной воды,

1) Thèse. Paris. 1883 г. Стр. 280—285.

здѣсь она взбалтывается въ теченіе ¼ часа для болѣе равномѣрнаго распредѣленія частичекъ пыли въ водѣ. Зная количество воды и взятой пыли, легко высчитать—сколько каждый куб. сант. воды содержитъ въ себѣ почвы, предполагая равномѣрное распредѣленіе послѣдней. Взявши, примѣрно, 10 к. с. этой смѣси, Miquel опять разбавлялъ опредѣленнымъ количествомъ воды и опять взбалтывалъ въ продолженіе ¼ ч., вычисляя при этомъ—сколько 1 к. с. этой новой смѣси содержитъ въ себѣ почвы. Послѣ уже этого онъ разливалъ взятую смѣсь по каплямъ въ сосуды съ нейтральнымъ бульеномъ, считалъ затѣмъ количество сосудовъ, давшихъ муть, предполагая при этомъ, что эта муть произошла отъ одного только зародыша, который приходится, какъ утверждаетъ Miquel, на 2 капли воды смѣси. Дальнѣйшее вычисленіе, конечно, очень простое, зная точно количество взятой воды и почвы. Авторъ самъ сознается, что этотъ способъ далекъ отъ точности химическаго анализа, хотя при контрольныхъ опытахъ даетъ числа весьма близкія между собою. Можетъ быть, для опредѣленія уличной пыли и пыли жилыхъ помѣщеній способъ этотъ болѣе примѣнимъ, но едва-ли онъ получитъ примѣненіе при опредѣленіи количества зародышей въ почвѣ. Во 1-хъ порціи почвы берутся не въ томъ видѣ, какъ существуютъ въ природѣ: трудно быть увѣреннымъ, чтобы высушиваніе и насильственное растираніе были индеферентны къ жизнедѣятельности микробовъ. Извѣстно, напримѣръ, что микробы въ вегетативной формѣ не могутъ выносить продолжительнаго высушиванія; точно также и растираніе какъ сильное механическое насиліе, вредно отзывается на жизнь микробовъ [1]). Помимо этого, способъ Miquel'я даетъ много произвольныхъ выводовъ. Почему, напримѣръ, на каждыя двѣ капли приходится по одному микробу? Возможно-ли съ увѣренностью сказать, что муть въ сосудѣ показалась отъ развившагося именно 1 зародыша? Вопросы эти заставляютъ усумниться даже въ относительной точности метода, допуская при этомъ, что путемъ повторнаго высушиванія Miquel'ю удавалось избѣгать вліянія влажности на колебанія въ вѣсѣ при одномъ и томъ же объемѣ взятой пыли.

---

[1]) Курсъ Общей и Эксперимент. Патологіи—проф. Пашутина, т. 1, стр. 496.

Въ 1887 г. д-ръ Смоленскій [1]) предложилъ свой способъ, основанный на приведеніи къ объемной единицѣ. Почва, добытая съ извѣстной глубины обыкновеннымъ буромъ, набиралась въ особый приборъ, состоящій изъ стальнаго желоба, оканчивающагося опредѣленной емкости цилиндромъ. Съ помощію крючка, съуженнаго на концѣ, почва выталкивалась въ сосуды съ притертой пробкой, которые перевозились въ лабораторію, гдѣ почва смѣшивалась и взбалтывалась со стерилизованной водой до равномѣрнаго распредѣленія частицъ. Опредѣленное количество этой смѣси выливалось въ эпруветку съ желятиной, откуда выливалось на пластинки. — Относительно этого способа можно сказать то, что трудно быть увѣреннымъ, что именно съ желаемой глубины взята почва американскимъ буромъ: при вытаскиваніи бура могутъ попасть и поверхностные слои, между тѣмъ какъ требовалось получить почву съ болѣе глубокихъ слоевъ. Сосуды съ притертыми пробками едва-ли гарантированы отъ попаданія въ нихъ воздушныхъ микробовъ. Полученныя Смоленскимъ числа нисшихъ организмовъ указываютъ на крайне неравномѣрное распредѣленіе ихъ въ почвѣ: такъ, рядомъ съ милліонами въ глубокихъ слояхъ, стоятъ десятки, сотни и даже полное отсутствіе въ болѣе поверхностныхъ слояхъ. Не зависитъ-ли подобная неравномѣрность отъ того сравнительно большаго промежутка времени между набираніемъ пробъ и посѣвами, который тратился на переѣздъ изъ Краснаго Села въ Петербургъ? Вѣдь почва представляетъ иногда весьма благопріятный субстратъ для развитія микробовъ, а потому, если допустить, что одинъ зародышъ далъ колонію себѣ подобныхъ въ продолженіе нѣсколькихъ часовъ, то сколько же эта колонія дастъ въ свою очередь колоній при посѣвѣ на пластинкѣ? Съ другой стороны болѣе или менѣе сухая проба почвы, въ продолженіе нѣсколькихъ часовъ, при жаркой погодѣ, успѣетъ настолько высохнуть, что можетъ получиться полное отсутствіе микробовъ. По пріѣздѣ въ Петербургъ я сдѣлалъ нѣсколько посѣвовъ изъ почвы, взятой наканунѣ въ Красномъ Селѣ. Во влажной почвѣ у меня развилось 1.200,000, а въ болѣе или менѣе сухой на нѣкоторыхъ пластинкахъ—пол-

[1]) Бактеріолог. изслѣдов. почвы авангарднаго лагеря подъ Краснымъ Селомъ. Отд. оттискъ изъ „Врача“, № 10.

ное отсутствіе (эти посѣвы я показывалъ А. И. Судакову и нѣкоторымъ товарищамъ). Получилось, однимъ словомъ, то, что мы видимъ у д-ра Смоленскаго; въ Красномъ же Селѣ подобнаго неравномѣрнаго распредѣленія у меня не получалось.

Въ томъ же году д-ръ Клементьевъ [1]) предложилъ свой способъ количественнаго опредѣленія низшихъ организмовъ въ почвѣ. Способъ этотъ по своей относительной точности превосходитъ всѣ бывшіе до него въ употребленіи. Авторъ для собиранія пробъ устроилъ приборъ, состоящій изъ цилиндра, емкостью въ 10 к. с.; съ острыми съ одного конца краями. Въ цилиндрѣ, плотно прилегая къ его стѣнкамъ, двигается поршень, на стержнѣ котораго нанесены дѣленія, изъ которыхъ каждое соотвѣтствуетъ 1 к. с. вмѣстимости цилиндра. Дѣленія позволяютъ съ большой точностію произвольно увеличивать или уменьшать емкость цилиндра въ предѣлахъ 10 к. с. Помощію устроеннаго сбоку винта, упирающагося въ стержень, можно установить поршень неподвижно на желаемой высотѣ. Какъ самый цилиндръ, такъ и всѣ его части—мѣдные. Острые края цилиндра позволяютъ вводить его даже въ плотную почву, не прибѣгая къ механическимъ усиліямъ, что даетъ возможность сохранить до извѣстной степени естественное отношеніе частицъ почвы. Обстоятельство важное при объемномъ способѣ опредѣленія. Для своихъ изслѣдованій д-ръ Клементьевъ пользовался готовыми, свѣже-вырытыми могилами на Волковомъ кладбищѣ, добывая пробы со стѣнокъ могилъ.

Ходъ изслѣдованія былъ слѣдующій:

Обыкновенные градуированные цилиндры, емкостію въ 75 к. с., затыкались ватной стерилизированной пробкой, въ цилиндры наливалась вода—50 к. с. (Стерилизація воды достигалась двукратнымъ кипяченіемъ въ теченіе 2 сутокъ, по $^3/_4$ ч. каждый разъ). Наполненные такимъ образомъ цилиндры устанавливались въ нарочно устроенной для этой цѣли корзинѣ и переносились на кладбище. Втыкая въ стѣнку могилы описанный выше цилиндръ, д-ръ Клементьевъ набиралъ произвольное количество почвы, послѣ чего выдвигалъ поршень и заранѣе прокаленнымъ ножомъ срѣзалъ часть почвы, затѣмъ опять вы-

---

[1]) Опытъ количественнаго опредѣленія микроорганизмовъ въ кладбищенской почвѣ. Диссерт. 1887 г. стр. 51—59.

двигалъ поршень ровно на 1 к. с. и, держа мѣдный цилиндръ надъ краемъ склянки, быстро отрѣзалъ кусокъ почвы. Такимъ образомъ наполнялись всѣ заготовленные цилиндры. Дома пробы почвы взбалтывались до равномѣрнаго распредѣленія частицъ въ водѣ. Нераспустившіеся комочки размельчались прокаленной предварительно стеклянной палочкой. Послѣ чего стерилизованной пипеткой, емкостію въ 1 к. с., съ дѣленіями на 10-я доли, 0,1 к. ц. смѣси, переносилась въ эпруветку съ разжиженной желятиной. Новая смѣсь осторожно взбалтывалась для равномѣрнаго распредѣленія введенной жидкости въ питательной средѣ и осторожно переливалась во фляжки, конечно, тоже стерилизованныя. Колоніи сосчитывались при помощи особаго прибора, имѣющаго видъ 4-хъ-угольнаго ящика, въ который вставлялось плоское, прозрачное, разграфленное на квадратные сантиметры стекло, освѣщаемое снизу зеркаломъ, движеніями котораго освѣщается любая часть препарата, лежащаго на разграфленной пластинкѣ.

Въ видахъ контроля д-ръ Клементьевъ дѣлалъ по два обсѣмененія, при чемъ цифры по большей части были близки между собой, въ одномъ только случаѣ разность получилась въ 61 тысячу (491—430 т. изслѣд. № 9, стр. 57), большею же частію она колебалась въ предѣлахъ 10 тысячъ на 1 к. с. почвы.

Д-ръ Клементьевъ самъ указываетъ на нѣкоторые недостатки въ своемъ способѣ, такъ напр., послѣ пребыванія въ водѣ, какъ видно изъ его контрольныхъ изслѣдованій, даетъ уже разныя числа одна и та же проба. Обсѣмененіе, сдѣланное непосредственно за взятіемъ пробы, дало—585,000, а сдѣланное чрезъ 1½ часа послѣ предыдущаго—518,000, разница солидная—67,000 на 1 к. с. почвы.

Я такъ подробно остановился на этомъ способѣ, потому что объемный способъ гораздо точнѣе и проще вѣсоваго, а главное достоинство то, что почва для посѣвовъ берется въ ея естественномъ состояніи. Кромѣ того этотъ способъ заслуживаетъ полнаго вниманія еще и потому, что я, производя свои изслѣдованія по способу Френкеля, получалъ большею частію тожественныя числа съ числами Клементьева.

Помимо указанныхъ недостатковъ, на которые обращаетъ

вниманіе самъ авторъ, имѣются еще недостатки въ его способѣ. Его мѣдный цилиндръ едва-ли можетъ быть примѣнимъ къ почвѣ сухой, разсыпчатой, которая при выдвиганіи поршня будетъ ссыпаться неравномѣрно съ краевъ цилиндра, а потому вмѣсто 1 к. с. можно взять то больше, то меньше. Да и при влажной, глинистой почвѣ, плотно вдвинутой въ цилиндръ, тоже могутъ быть допущены ошибки, такъ какъ при выдвиганіи такой почвы, плотно прилегающей къ стѣнкамъ цилиндра, потребуется нѣкоторое насиліе на поршень, вслѣдствіе чего почва будетъ плотнѣе, другими словами: естественный ея объемъ будетъ нарушенъ. Высказываю эти замѣчанія на основаніи личнаго опыта съ мѣднымъ цилиндромъ, съ которымъ мнѣ приходилось имѣть дѣло при моихъ экспериментальныхъ изслѣдованіяхъ.

Въ томъ же 1887 г. К. Френкель [1]) предложилъ свой способъ для опредѣленія низшихъ организмовъ въ почвѣ. Предварительно онъ провѣрилъ способъ вымываніемъ и пришелъ къ такимъ результатамъ: 1) трудно быть увѣреннымъ, чтобы вода могла освободить всѣ, способные къ жизнедѣятельности, зародыши; 2) употребленіе дестиллированной воды, какъ допускаютъ нѣкоторые, сопряжно съ большими неудобствами въ томъ отношеніи, что вода можетъ служить сама источникомъ ошибокъ; 3) измѣреніе по каплямъ или выливаніе въ градуированные стаканчики—сложная процедура, и трудно поручиться за точность взятаго количества воды-смѣси. Къ этимъ выводамъ Френкель пришелъ путемъ цѣлаго ряда слѣдующихъ провѣрочныхъ опытовъ. Металлической ложечкой, хорошо простерилизованной, онъ бралъ 1 к. с. почвы, смѣшивалъ ее со 100 к. с. воды, тоже стерилизованной, и въ продолженіе 2 часовъ встряхивалъ для вымыванія и равномѣрнаго распредѣленія въ водѣ зародышей. Стерилизованной пипеткой, емкостію въ 1 к. с., разливалъ опредѣленное количество въ эпруветки съ желятиной, которая затѣмъ разливалась по пластинкамъ. Черезъ 72 часа сосчитывалъ колоніи посредствомъ раздѣленной на квадратные сантим. пластинки, причемъ Френкель отмѣчалъ, сколько 1 кв. с. заключаетъ въ себѣ колоній, среднее изъ 6 квадратовъ помно-

---

[1]) Zeitschrift für Hygiene. 1887 г. стр. 524 и слѣд.

жалъ на число квадратовъ, занимаемыхъ желятиною. Ходъ этихъ вычисленій помѣщенъ въ слѣдующей таблицѣ.

Пластинки.	Количество колоній въ 1 квадр. сантиметрѣ.	Среднее изъ 6 квадратовъ.	Число квадратовъ, занимаемыхъ желятиной.	Число колоній въ 1 к. с.
1	60, 45, 50, 40, 36, 40.	$\frac{270}{6} = 45$	90	4,000
2	26, 30, 40, 40, 30, 35.	$\frac{200}{6} = 33$	70	2,200
3	12, 12, 12, 18, 22, 10.	$\frac{86}{6} = 14$	80	1,120
4	80, 75, 80, 60, 80. 80.	$\frac{450}{6} = 75$	70	5,200
5	60, 70, 60, 85, 96, 70.	$\frac{440}{6} = 73$	80	5,800
6	6?, 90, 130, 120, 120, 110,	$\frac{630}{6} = 105$	80	8,400
7	12, 18, 36, 18, 14, 16.	$\frac{114}{6} = 19$	70	1,330
8	12, 14, 12, 14, 26, 22.	$\frac{100}{6} = 17$	80	1,360
9	20, 26, 24, 36, 32, 36.	$\frac{174}{6} = 29$	90	2,600
10	58, 44, 42, 46, 72, 66.	$\frac{320}{6} = 53$	80	4,240
1	36, 24, 26, 22, 34, 38.	$\frac{180}{6} = 30$	70	2,100
2	14, 18, 17, 17, 19, 22.	$\frac{107}{6} = 18$	70	1,260
3	48, 52, 66, 54, 55, 62.	$\frac{330}{6} = 55$	80	4,400
4	34, 22, 22, 28, 30, 42.	$\frac{176}{6} = 29$	80	2,300

Самое меньшее число колоній, которое можетъ дать одна и та же проба почвы 1,120, а самое большое 8,400, ошибка про-

стирается, такимъ образомъ, до 65%, что едва-ли говорить въ пользу этого способа. Тотъ способъ слѣдуетъ признать лучшимъ, который даетъ наименьшую разницу при посѣвахъ одной и той же порціи почвы. Въ этомъ отношеніи, судя по представленной ниже таблицѣ, способъ Френкеля заслуживаетъ предпочтенія передъ прочими.

Чтобы не повторяться, въ подробности способъ Френкеля я опишу при изложеніи моихъ изслѣдованій; здѣсь же ограничусь приложеніемъ таблицы, составленной Френкелемъ [1]), показывающей—на сколько этотъ способъ даетъ болѣе или менѣе точныя числа въ сравненіи съ описанными способами [2]).

Пластинки.	Количество колоній въ 1 квадр. сантиметрѣ.	Среднее изъ 6 квадратовъ.	Число квадратовъ, занимаемыхъ желатиной.	Число колоній въ 1 к. с.
1	14, 14, 30, 24, 30, 30.	$\frac{142}{6} = 24$	80	1,920
2	20, 20, 20, 22, 25, 40.	$\frac{147}{6} = 24$	80	1,920
3	14, 26, 30, 28, 24, 16.	$\frac{138}{6} = 23$	80	1,840
4	16, 26, 26, 26, 34, 50,	$\frac{178}{6} = 29$	70	2,000
5	24, 24, 20, 18, 20, 16.	$\frac{122}{6} = 20$	90	1,800
6	14, 20, 30, 26, 20, 16.	$\frac{126}{6} = 21$	80	1,700
7	14, 20, 28, 34, 16, 30.	$\frac{142}{6} = 23$	80	1,840
8	24, 22, 16, 16, 24, 30.	$\frac{132}{6} = 22$	80	1,760
9	30, 25, 28, 26, 24, 14.	$\frac{147}{6} = 24$	80	1,920
10	30, 22, 28, 26, 20, 50.	$\frac{176}{6} = 29$	70	2,000

[1]) l. c. стр. 530.

[2]) Колоніи сосчитывались черезъ 48 часовъ.

Числа, представленныя въ послѣдней графѣ, говорятъ сами за себя: ошибка не превышаетъ 10°/₀.

Одновременно съ опредѣленіемъ количественнаго содержанія микроорганизмовъ, я опредѣлялъ и содержаніе кислорода въ почвенномъ воздухѣ, а потому, прежде чѣмъ перейти къ ходу моихъ изслѣдованій, я долженъ сказать нѣсколько словъ о сосоставѣ почвеннаго воздуха.

III.

Первыми изслѣдователями почвеннаго воздуха были Буссенго и Леви въ 1852 г. Ихъ изслѣдованія, произведенныя въ интересахъ земледѣлія, ограничивались поверхностными слоями почвы. Добывая воздухъ съ 30—40 милим. глубины, они нашли въ немъ большое количество углекислоты по сравненію съ атмосфернымъ воздухомъ. На 100 объемовъ почвеннаго воздуха они получили:

Кислорода	10,35
Углекислоты	9,74
Азота	79,91 [1]).

Съ 1870 г., благодаря Петенкоферу, начали производиться систематическія изслѣдованія почвеннаго воздуха съ гигіенической цѣлью. Самъ Петенкоферъ, изслѣдуя почву г. Мюнхена въ продолженіе 2-хъ лѣтъ, два раза въ недѣлю, и слѣдя за колебаніями углекислоты въ различное время года, на разныхъ глубинахъ, приходитъ къ такимъ результатамъ, что содержаніе углекислоты съ удаленіемъ отъ поверхности вглубь увеличивается; на глубинѣ нѣсколькихъ футовъ содержаніе ея такое, какое встрѣчается въ жиломъ помѣщеніи, наименѣе провѣтриваемомъ. Изъ представленной таблицы, изображающей движеніе углекислоты въ Мюнхенской почвѣ, начиная съ сентября 1870 г. по октябрь 1871 г., видно, что количество CO_2 на глубинѣ 1½ м. въ продолженіе всего года меньше, чѣмъ на глубинѣ 4 м. Исключеніе составляютъ мѣсяцы іюнь и іюль;— въ

---

[1]) Привед. у Fodor'a Hygienisch. untersuchung. Boden., стр. 99.

эти мѣсяцы CO_2 больше въ верхнемъ слоѣ, чѣмъ въ нижнемъ. Относительно происхожденія CO_2, Петенкоферъ, съ большою вѣроятностію, предполагаетъ, что существующіе источники ея берутъ начало отъ происходящихъ въ почвѣ органическихъ процессовъ [1]).

Флекъ производилъ свои изслѣдованія въ Дрезденѣ и опубликовалъ ихъ въ 1873 г. [2]). Онъ бралъ воздухъ съ разной глубины: съ 6, 4 и 2 м. и находилъ CO_2 больше, чѣмъ Петенкоферъ.

На глубинѣ 6 метровъ Флекъ получилъ на 100 объемовъ воздуха:

	Minimum.	Maximum.
Кислорода . .	14,85	14,94
CO_2 . . .	4,22	7,96
	19,07 (въ іюнѣ).	22,90 (въ ноябрѣ)

На глубинѣ 4 метровъ:

Кислорода. .	15,67	16,79
CO_2 . . .	4,11	5,56
	19,78 (въ іюнѣ)	22,35 (въ августѣ)

На глубинѣ 2 метровъ:

Кислорода. .	16,33	19,39
CO_2 . . .	2,91	2,99
	19,24 (въ іюнѣ)	22,38 (въ октябрѣ).

Сравнивая между собою количественное содержаніе CO_2 въ почвѣ различной степени загрязненія, Флекъ подтверждаетъ предположеніе Петенкофера относительно происхожденія CO_2, но въ то же время высказываетъ сомнѣніе въ томъ, что CO_2 можетъ служить показателемъ степени загрязненія почвеннаго воздуха, какъ объ этомъ говорилъ Петенкоферъ. По мнѣнію Флека, масса другихъ условій должна быть принята во вниманіе,—условій, которыя несомнѣннымъ образомъ вліяютъ на содержаніе этого газа въ почвѣ: колебанія почвенной воды, метеорологическія явленія, проницаемость почвы для газовъ—все

[1]) О воздухѣ въ почвѣ. Общедоступныя чтенія Петенкофера. Перев. проф. Лесгафта, 1873 г., стр. 124—129.

[2]) Прив. у Fodor'a, l. c., стр. 106.

это вмѣстѣ вліяетъ на столько, что иногда трудно оріентироваться въ результатахъ прямыхъ наблюденій.

Весьма обстоятельныя и продолжительныя изслѣдованія почвеннаго воздуха опубликованы Фодоромъ. Совмѣстно съ углекислотой онъ опредѣлялъ и содержаніе кислорода съ цѣлью выяснить характеръ тѣхъ процессовъ разложенія органическихъ веществъ, которые постоянно происходятъ въ почвѣ. Анализы Фодора дали слѣдующія числа содержанія этихъ газовъ на 100 объемовъ воздуха.

На глубинѣ 1 м. (изъ 13 опредѣленій).

	Minimum.	Maximum.	Среднее.
Кислорода. . . .	18,797	21,335	20,031
CO_2.	0,899	1,039	1,019
	19,696	22,374	21,050

На глубинѣ 4 метр. (изъ 11 опредѣленій).

Кислорода. . . .	17,290	18,532	17,906
CO_2.	2,631	5,445	3,761
	19,992	23,977	21,667 [1]).

Въ атмосферномъ воздухѣ, изслѣдованіе по тому же евдіометрическому способу дало (среднее изъ 3 анализовъ) кислорода—21,029, а вмѣстѣ съ атмосферной CO_2=21,068.

На основаніи уменьшенія кислорода и увеличенія углекислоты въ сравненіи съ атмосфернымъ воздухомъ, Фодоръ дѣлаетъ такой выводъ, что *въ почвѣ происходитъ окисленіе углеродистыхъ субстанцій, результатомъ чего получается углекислота въ почвенномъ воздухѣ*. Этотъ окислительный процессъ происходитъ на счетъ кислорода атмосфернаго воздуха, но въ то же время слѣдуетъ допуститъ и другіе источники образованія кислорода въ почвѣ, такъ, въ анализахъ Фодора видимъ, что общая сумма кислорода и CO_2 въ почвенномъ воздухѣ превосходитъ общую сумму этихъ газовъ въ атмосферномъ воздухѣ, доходя до 12%. Чтобы яснѣе убѣдиться въ этомъ, Фодоръ произвелъ слѣдующіе опыты. Въ 8 литровую стклянку онъ насыпалъ три кило песку, а другой разъ глины. Стклянка прочно закупоривалась гуттаперчевой пробкой съ отверстіемъ, въ которое проходила стеклянная трубка. Предварительно про-

[1]) Fodor, l. c., стр. 107.

бы почвы загрязнялись мочей съ сахаромъ. Чрезъ стеклянную трубку онъ вытягивалъ порціи воздуха ежедневно и опредѣлялъ кислородъ (поглощеніемъ пирогаллусовой кислотой) и углекислоту (ѣдкимъ кали). Въ концѣ опыта онъ получилъ такія количества того и другого газа въ 100 объемахъ воздуха:

	CO_2	O	N
На 15-й день. Глинистая почва. .	28,1	0	71,9
» 15-й день. Песчаная » . .	32,2	0	67,8
» 18-й день. Глинистая » . .	28,5	0	71,5
» 18-й день. Песчаная » . .	31,9	0	68,1

Подобный же опыть произведенъ былъ при загрязненіи Коновской жидкостію. CO_2 получилось еще больше—49%, при полномъ отсутствіи кислорода, и 51% азота. Углекислота образовалась, конечно, на счеть кислорода, но содержаніе послѣдняго въ атмосферномъ воздухѣ не можеть дать такого количества CO_2,—значитъ при гніеніи, какъ въ данномъ случаѣ, существують другіе какіе-то источники образованія кислорода. *Къ этимъ источникамъ Фодоръ причисляетъ органическія кислородъ содержащія соединенія, но и неорганическія соединенія, при недостаточномъ притокѣ кислорода, могутъ освобождать кислородъ путемъ возстановленія: такъ, напр., нитраты могутъ возстановляться въ нитриты и даже еще дальше — въ аммiакъ.* Въ пользу этого говоритъ слѣдующій опыть Фодора. Въ хорошо закупоренную бутылку онъ къ Kohn'овской жидкости прибавилъ азотной кислоты (5 mgrm.). Черезъ 2 мѣсяца бутылка была открыта и оказалось полное отсутствіе азотной кислоты, тогда какъ азотистой много (0,14 mgrm.), остатокъ могъ перейти въ амміакъ, который, однако, опредѣлить количественно не удалось, такъ какъ питательная жидкость сама по себѣ содержала амміакъ. Къ тому же выводу приводитъ и дальнѣйшій опыть. 5 mgrm. азотной кислоты вмѣстѣ съ Kohn'овской жидкостію оставлены стоять въ открытомъ сосудѣ. Изслѣдованіе показало большое содержаніе азотистой кислоты (0,17 mgrm.). Азотная кислота и здѣсь совершенно исчезла [1]).

Въ томъ же направленіи и съ такими же результатами

---

[1]) l. c., стр. 113.

произведены были опыты Шлезингомъ и Мюнтцомъ еще раньше Фодора [1]).

Изъ этихъ опытовъ можно сдѣлать тотъ выводъ, что *въ почвѣ, подъ вліяніемъ нѣкоторыхъ условій, могутъ происходить два процесса: 1) окислительные и 2) возстановительные. Первый имѣетъ мѣсто при свободномъ доступѣ атмосфернаго кислорода, второй—при недостаткѣ его.*

Какія же условія благопріятствуютъ проявленію сказанныхъ процессовъ? На первомъ планѣ слѣдуетъ поставить участіе нисшихъ организмовъ. Пастеръ наглядными опытами доказалъ, что при процессѣ окисленія они имѣютъ существенное значеніе. Такъ, напр., въ присутствіи ихъ составъ воздуха въ колбахъ съ бродящей жидкостію на столько измѣняется, что въ одной потеря кислорода равнялась 79% (при содержаніи въ атмосферномъ воздухѣ 20,74), а въ другой—100%, т. е. кислородъ весь исчезъ на образованіе углекислоты. Въ отсутствіи же низшихъ организмовъ окисленіе хотя и происходило, но въ весьма слабой степени; такъ, въ одной колбѣ потеря 0 равнялась только 12%, а въ другой=45%. Послѣдній опытъ былъ длительнѣе перваго. По поводу этихъ опытовъ Пастеръ говоритъ, что *окислительные процессы совершаются и въ отсутствіи низшихъ организмовъ, но они выражаются слабо и медленно* [2]). Точно также Шлезингъ и Мюнтцъ показали, что хлороформированіе и нагрѣваніе почвы до 100°, прекращая жизнедѣятельонсть микроорганизмовъ, тѣмъ самымъ препятствуютъ образованію азотной кислоты. На сколько важную роль играютъ микроорганизмы въ процессѣ раскисленія азотной кислоты, указываетъ цѣлый рядъ опытовъ упомянутыхъ авторовъ, по результату своему сходныхъ съ опытами Фодора.

Для успѣшной дѣятельности низшихъ организмовъ въ упомянутыхъ процессахъ требуются благопріятныя условія со стороны влажности и температуры. Многіе [3]) наблюдатели согласны въ томъ, что высокая степень влажности, т. е. полное пропитываніе почвы водой, препятствуя соприкосновенію кислорода съ органическими веществами, ограничиваетъ образованіе азотной

[1]) Compt. rend. LXXVII, 1873, стр. 203.

[2]) Прив. у проф. Сорокина. Растительные паразиты человѣка и животныхъ. В. 1 стр. 154 и слѣд.

[3]) Анализъ почвы. Проф. Щербакова стр. 487—488.

кислоты и CO_2. Большое значеніе на ходъ окислительныхъ процессовъ имѣетъ и температура. Нитрификація при + 5° происходитъ весьма медленно, лучше всего при 37° Ц. и прекращается при 55° Ц. [1]).

Наконецъ физическое строеніе почвы тоже вліяетъ на ходъ упомянутыхъ процессовъ. Та почва, которая болѣе благопріятна для прохожденія атмосфернаго воздуха, въ большей степени способствуетъ и окислительнымъ процессамъ. Въ качествѣ благопріятныхъ моментовъ сюда нужно отнести: увеличенное барометрическое давленіе, силу вѣтровъ, ихъ направленіе [2]) и др.

Такимъ образомъ, можно признать, чтонизшіе организмы имѣютъ весьма близкоеотношеніе къ составу почвеннаго воздуха; они въ интересахъ разложенія органическихъ веществъ не только утилизируютъ имѣющійся въ почвѣ кислородъ, но даже добываютъ его изъ тѣхъ соединеній, которыя по своему химическому характеру способны отдавать его. Значитъ, для жизнеспособности нѣкоторыхъ низшихъ организмовъ кислородъ необходимъ, если не въ качествѣ питательнаго матеріала, то въ качествѣ элемента, способствующаго ихъ развитію и размноженію. На сколько они нуждаются въ кислородѣ можно заключить изъ того факта, что при отсутствіи его, раскисляютъ такія прочныя соединенія, какъ сѣрнокислыя соли, выдѣляя при этомъ сѣроводородъ и даже чистую сѣру [3]). Относительно гнилостныхъ микробовъ проф. Пашутинъ доказалъ, что они въ отсутствіи кислорода, если и развиваются, то въ весьма незначительномъ количествѣ. Свѣже-приготовленный, профильтрованный чрезъ бумагу, водяной настой лягушечьихъ мышцъ, проф. Пашутинъ запаивалъ въ трубкахъ съ различнымъ количествомъ воздуха, доводя minimum его почти до 0, а maximum—объемъ воздуха превосходилъ въ 20 разъ объемъ настоя. Помутнѣніе жидкости отъ развившихся микробовъ рѣзче выражено было тамъ, гдѣ больше оставлено воздуха. Жидкость въ трубкахъ безъ содержанія воздуха въ теченіи многихъ мѣсяцевъ наблюденія выглядывала прозрач-

[1]) Wollny. Deutsche Verteljahrsschr. für öffentliche gesundhei tspflege 1888 г. стр. 105.

[2]) Флюгге. Руководство къ гигіенич. способамъ изслѣдов., стр. 277, 1881 г.

[3]) Изъ Общей и Экспериментальной Патологіи проф. Пашутина. Т. I., стр. 498.

ной. Еще убѣдительнѣе поставлена вторая форма опытовъ. Чрезъ длинныя стеклянныя трубки, содержащія кусочки лягушечьей мышцы съ нѣсколькими каплями дестиллированной воды, авторъ пропускалъ предварительно струю какого нибудь газа (кислородъ, водородъ, азотъ, угольную кислоту), стараясь вполнѣ вытѣснить изъ нихъ воздухъ и въ заключеніи запаивалъ оба конца; другія же трубки запаивалъ съ обыкновеннымъ воздухомъ. Бактеріи развились только въ тѣхъ кусочкахъ мышцъ, которые находились въ кислородѣ или обыкновенномъ воздухѣ; въ другихъ же упомянутыхъ газахъ бактеріи вовсе не развились: мышцы въ послѣднихъ удерживали свою структуру въ теченіи многихъ мѣсяцевъ наблюденія. *Изъ всѣхъ употреблявшихся газовъ только угольной кислотѣ принадлежитъ вредное дѣйствіе на бактеріи.* Такъ, если взять смѣсь кислорода съ какимъ нибудь изъ вышеназванныхъ газовъ и наполнить этими смѣсями трубки съ кусочками мышцъ, то развитіе бактерій въ мышцахъ происходитъ, только въ смѣси кислорода съ угольной кислотой развитіе бактерій замедлено [1]).

Что CO_2 губительно дѣйствуетъ на многіе виды бактерій, можно видѣть также изъ изслѣдованій К. Френкля [2]). По отношенію къ CO_2 онъ дѣлитъ микроорганизмы на 5 группъ:

1. Однѣ бактеріи въ чистой CO_2 развиваются на столько-же совершенно, какъ и въ обыкновенномъ воздухѣ.

2. Другія хотя и развиваются въ CO_2, но ростъ ихъ болѣе или менѣе замедленъ.

3. Группа микроорганизмовъ развивается въ CO_2 только при благопріятныхъ условіяхъ со стороны температуры.

4. Многочисленный классъ остальныхъ, между которыми много сапрофитныхъ бактерій, ни при какихъ обстоятельствахъ не развивается въ CO_2. Послѣ дѣйствія на нихъ CO_2, они хотя и медленно, но начинаютъ размножаться въ атмосферномъ воздухѣ.

5. Болѣе точно изслѣдованные микроорганизмы, и между ними, самое важное, патогонные, въ CO_2 гибнутъ окончательно.

По отношенію къ зависимости отъ кислорода еще Пастеромъ

---

[1]) Тамъ-же. стр. 501 и слѣд.

[2]) Die Einwirkung der Kohlensäuere auf die Lebensthätigkeit der Mikroorganismen. Zetschrift für Hygiene. T. 5, 1888 г., стр. 360—361.

введено дѣленіе микроорганизмовъ на aerobies и anaerobies, а послѣдующіе авторы выдѣлили еще третью группу микробовъ, которые относятся болѣе или менѣе индиферентно къ кислороду, продолжая существовать и въ отсутствіи его. Такъ д-ръ. Либоріусъ [1]) различаетъ слѣдующіе три класса бактерій: 1) безусловные анаэробы требуютъ полнаго отсутствія 0, присутствіе послѣдняго прекращаетъ всѣ жизненныя ихъ функціи; 2) безусловные аэробы требуютъ обильнаго притока кислорода; 3) случайные анаэробы. Для своего успѣшнаго развитія они нуждаются въ кислородѣ, но могутъ обходиться безъ него.

Такого же дѣленія придерживается и К. Френкель [2]). и др.

По изслѣдованіямъ д-ра Клементьева [3]) оказывается, что въ кладбищенской почвѣ, не только въ глубокихъ, но даже въ поверхностныхъ слояхъ, рядомъ съ аэробными видами бактерій встрѣчались и анаэробныя.

Резюмируя вкратцѣ выводы изъ изслѣдованій вышеприведенныхъ авторовъ, мы получимъ:

1. *Содержаніе кислорода съ удаленіемъ вглубь отъ поверхностныхъ слоевъ уменьшается, содержаніе* CO_2 *увеличивается.*

2. *Окислительные и возстановительные процессы совершаются при живомъ участіи низшихъ организмовъ.*

3. *Возстановленный кислородъ не остается свободнымъ, а сейчасъ же тратится на дальнѣйшее окисленіе подлежащихъ углеродистыхъ субстанцій (опыты Фодора).*

4. *Но иногда содержаніе О въ почвѣ превосходитъ содержаніе его въ атмосферномъ воздухѣ.*

5. *Многіе виды низшихъ организмовъ для проявленія своей жизнедѣятельности нуждаются въ кислородѣ.*

6. *Многіе микроорганизмы гибнутъ въ атмосферѣ углекислоты.*

Эти выводы изъ опытовъ, произведенныхъ лабораторнымъ путемъ (за исключеніемъ 1-го и 4-го вывода), имѣютъ непосредственное отношеніе къ предмету моихъ изслѣдованій, произведенныхъ въ почвѣ, въ ея естественномъ состояніи, а затѣмъ при экспериментальной постановкѣ.

---

[1]) Zeitshrift für Hygiene. 1 1886.
[2]) „Основы Бактеріологіи“ 1888 г., стр. 25.
[3]) Op. cit., стр. 62.

IV.

Лѣтомъ 1888 года, по распоряженію Главнаго Военно-Медицинскаго Управленія, я, въ числѣ другихъ врачей, командированъ былъ въ лагерь подъ Краснымъ селомъ для практическаго ознакомленія съ методами гигіеническихъ изслѣдованій подъ руководствомъ Приватъ-Доцента И. В. М. Академіи А. И. Судакова. Желая изучить болѣе или менѣе подробно эту мѣстность, столь важную въ военно-санитарномъ отношеніи, А. И. Судаковъ распредѣлилъ занятія между врачами, давши каждому отдѣльныя спеціальныя задачи. На мою долю выпала работа—опредѣленіе количественнаго содержанія микроорганизмовъ въ почвѣ и ихъ отношеніе къ составу почвеннаго воздуха.

Свои изслѣдованія я началъ съ Красносельскаго Военнаго Госпиталя, а потомъ перешелъ къ авангардному лагерю; такъ называемый «большой лагерь», по недостатку времени, мнѣ не удалось изслѣдовать, а потому, по пріѣздѣ въ Петербургъ, я продолжалъ работу въ Николаевскомъ Военномъ Госпиталѣ, изслѣдуя въ предѣлахъ моей задачи почву Николаевскаго и Клиническаго военныхъ госпиталей. Какъ въ Красномъ селѣ, такъ и здѣсь я искалъ, главнымъ образомъ, почвы наиболѣе загрязненной и наименѣе загрязненной.

Красносельскій лагерь раздѣленъ долиной, гдѣ проходитъ Балтійская желѣзная дорога, на двѣ части: на западной сторонѣ расположенъ авангардный лагерь, на восточной — такъ называемый «большой лагерь». Въ долинѣ два озера, изъ кототорыхъ беретъ начало рѣчка Лиговка. Оба лагеря тянутся по горѣ, спускающейся въ долину. Высота горы равняется приблизительно 75 футамъ. Госпиталь находится на сѣверной оконечности авангарднаго лагеря; пространство занимаемое имъ равно 14,900 кв. саж. Больные помѣщаются частію въ двухъ главныхъ зданіяхъ, расположенныхъ на горѣ, большею же частію въ палаткахъ, которыя въ лѣтнее время разбиваются въ такъ называемомъ «нижнемъ саду». Верхняя часть этого сада, гдѣ собственно и разбиты палатки, примыкаетъ къ главному зданію госпиталя, нижняя же часть—къ парку, въ которомъ находятся нѣсколько мелкихъ и соединен-

ныхъ между собою озеръ, образовавшихся изъ ручьевъ, въ большомъ количествѣ вытекающихъ изъ горы. Съ сѣверной стороны къ госпиталю и нижнему саду прилегаетъ глубокій оврагъ, куда стекаютъ нечистоты изъ госпитальныхъ помѣщеній. Растительность въ саду дов. скудная. Палатки размѣщены частію параллельно, частію перпендикулярно къ главному зданію; они обыкновеннаго устройства, двойныя и съ деревяннымъ поломъ. На склонѣ горы, почти по срединѣ сада, находится отхожее мѣсто, устроенное по выгребной системѣ; для трудныхъ больныхъ имѣются кромѣ того стульчаки при палаткахъ, отдѣленные ширмами. Нечистоты изъ госпитальныхъ помѣщеній, помимо спуска ихъ въ оврагъ, стекаютъ еще по трубамъ, зарытымъ въ томъ же нижнемъ саду. Верхній садъ, или паркъ мѣсто прогулки для больныхъ, — раздѣляетъ между собою два главныхъ зданія. Въ паркѣ хорошая растительность съ разведенными цвѣтниками. Къ сѣверной его части примыкаетъ кухня и аптека, а съ южной стороны—помѣщеніе служебнаго персонала госпиталя. На западной сторонѣ отъ парка, между госпитальнымъ зданіемъ и помѣщеніемъ для фельдшеровъ, вырыта яма для отбросовъ и разнаго рода нечистотъ; эта яма, или люкъ—одно изъ грязныхъ и вонючихъ мѣстъ госпиталя. Благодаря водопроводу, отхожія мѣста въ госпитальныхъ зданіяхъ содержатся дов. чисто. Больныхъ этимъ лѣтомъ все время было весьма много, иногда заходило за 500 человѣкъ, обыкновенно же отъ 400 до 450; среди нихъ не мало тяжелыхъ, въ особенности тифозныхъ, которые размѣщены были въ двухъ большихъ палаткахъ.

Авангардный лагерь устроенъ по барачной системѣ. Солдатскіе бараки расположены перпендикулярно къ такъ называемой передней линіи; позади ихъ тянется средняя линія; за ней, ближе къ скату горы, помѣщаются штабы, а за послѣдними—задняя линія. Отхожія мѣста расположены по скату горы, въ сильной степени загрязненному. Въ каждомъ баракѣ помѣщаются отъ 80 до 100 человѣкъ. Пола въ нихъ нѣтъ; нары поставлены по срединѣ и солдаты спятъ головами другъ къ другу, а ногами къ окнамъ. Между нарами и стѣнами съ той и съ другой стороны—проходы, шириною около 2 аршинъ. Полъ въ баракахъ утрамбованъ.

Какъ лагерная, такъ и госпитальная почва преимущественно глинистая. Очень рѣдко встрѣчается черноземъ въ поверхностныхъ слояхъ и еще рѣже на глубинѣ $^1/_2$ м. По приблизительнымъ опредѣленіямъ, сдѣланнымъ г. Венюковымъ [1]), въ нѣсколькихъ пробахъ почвы, въ нихъ найдено отъ 20—25% песку. Почвенная вода, вообще въ Красномъ селѣ стоящая высоко, этимъ лѣтомъ поднималась въ нѣкоторыхъ мѣстахъ до $^1/_2$ м., тогда какъ д-ръ Смоленскій, производившій свои изслѣдованія лѣтомъ 1886 г., находилъ ее обыкновенно на 2—3 аршина [2]); значитъ, высокій подъемъ почвенной воды обусловливался обиліемъ атмосферныхъ осадковъ. Въ связи съ этимъ и относительная влажность воздуха все время держалась на высокихъ числахъ, такъ утромъ—77 (среднее изъ 25 наблюденій), въ 2 ч. дня—66 (среднее изъ 17), вечеромъ 82 (среднее изъ 23 наблюд.) [3]).

Съ 15-го Августа я началъ продолжать свои изслѣдованія въ Николаевскомъ Военномъ Госпиталѣ. Больные въ это время находились въ палаткахъ—въ саду. Палатки такого же устройства, какъ и въ Красномъ селѣ, но безъ деревяннаго пола. Земля въ нихъ посыпана пескомъ и умята. Отхожее мѣсто находится вблизи палатокъ, устроено оно по выгребной системѣ. По направленію къ югу отъ палатокъ, за проѣздной дорогой, отгороженъ лугъ,—мѣстность совершенно ровная и содержится довольно чисто. Гигіеническая Лабораторія, съ прилегающей къ ней трупной, отдѣляется отъ главнаго госпитальнаго зданія прачешной. Позади Лабораторіи служебныя постройки, дровяные склады, тутъ-же квасоварня, яма для разнаго рода отбросовъ (люкъ), яма для стока нечистотъ изъ лабораторіи и анатомическаго покоя. Вся эта мѣстность въ концѣ Августа и въ началѣ Сентября была сильно загрязнена, въ особенности близъ квасоварни и ямы для отбросовъ.

Такъ какъ почвенная вода здѣсь стоитъ ниже, чѣмъ въ Красномъ селѣ, то я бралъ почву и съ болѣе глубокихъ слоевъ—съ $1^3/_4$ м. На этой глубинѣ я постоянно встрѣчалъ почвенную воду. Влажность почвы, вообще можно сказать, была

---

[1]) Смоленскій. Отд. оттискъ изъ „Врача" № 10, стр. 14. 1887 г.

[2]) l. c. стр. 25.

[3]) Изъ отчета, составленнаго д-ромъ Судаковымъ.

дов. высокая, конечно, благодаря дождливому времени. Что касается физическаго строенія, то въ большинствѣ случаевъ верхніе слои попадались черноземные, если не принимать во вниманіе насыпнаго слоя песку въ палаткахъ; средніе-то черноземные, то—гравій; нижніе, т. е. на глубинѣ $1^3/_4$ м.—почвенная грязная вода. Глинистые слои попадались тотько въ окружности отхожаго мѣста и выгребной ямы. 6-го числа Сентября больные были переведены изъ палатокъ въ главный корпусъ, палатки сняты и на мѣстѣ палатокъ я бралъ еще пробы почвы.

Въ клиническомъ госпиталѣ я бралъ пробы близь выгребныхъ ямъ въ извѣстномъ разстояніи отъ нихъ. Въ верхнихъ слояхъ мнѣ постоянно приходилось наблюдать камни и песокъ, на глубинѣ $^1/_2$ м. большею частію черноземъ, на глубинѣ 1 м.—или черноземъ, или сѣрую глину (?), на $1^3/_4$ м.—всегда грязную воду. Средніе и нижніе слои были высокой степени влажности. Въ концѣ Сентября часто перепадавшіе дожди заставили меня прекратить дальнѣйшія изслѣдованія этой мѣстности.

Для того чтобы брать пробы почвы съ извѣстной глубины, я пользовался буромъ, предложеннымъ К. Френкелемъ [1]). Длина бура 2 метра, діаметръ поперечнаго разрѣза 1 сант. Состоитъ онъ изъ 2 чугунныхъ палокъ, соединенныхъ другъ съ другомъ посредствомъ вырѣзки, мѣсто соединенія закрѣплено чугуннымъ же кольцомъ, которое не позволяетъ этимъ половинамъ раздвигаться въ стороны. Сверху надѣвается ручка съ квадратнымъ отверстіемъ и вдвигающимся въ это отверстіе посредствомъ ключа зубчикомъ, служащимъ для усиленія закрѣпа. Нижняя часть бура оканчивается остріемъ, выше котораго въ толщѣ бура имѣется желобъ около 10 сант. длины, около 1 с. ширины и $^3/_4$ сант. глубины Во всю длину этотъ желобъ закрывается кольцомъ съ лопастью. Кольцо устроено такимъ образомъ, что оно при круговыхъ движеніяхъ бура повертывается только на $^1/_2$ оборота и притомъ такъ, что когда верченіе производится вправо, кольцо закрываетъ желобъ, если же влѣво,—желобъ открывается. Этотъ механизмъ и составляетъ существенную часть бура.

Самый процессъ всаживанія бура въ почву производится такимъ образомъ: съ закрытымъ желобомъ онъ всаживается въ землю и благодаря заостренному концу, при круговыхъ дви-

---

[1]) C. Fräncel. Zeitschrift fur Hygiene 1887, стр. 535.

женіяхъ вправо, при неособенно сильномъ надавливаніи, онъ легко углубляется до желаемой глубины. Стоитъ только сдѣлать $^{1}/_{2}$ оборота влѣво, и желобъ открывается, благодаря упомянутой лопасти на кольцѣ, которая, упираясь въ землю, открываетъ желобъ, куда и попадаетъ проба почвы съ той глубины, противъ которой онъ находится. При движеніи вправо, желобъ опять закрывается и буръ въ такомъ видѣ вытаскивается. Въ желобѣ, такимъ образомъ, мы имѣемъ пробу съ желаемой глубины, которая въ большинствѣ случаевъ выполняетъ всю его полость и откуда ее можно брать прямо ложечкой для посѣвовъ. Я, впрочемъ, эти пробы выкладывалъ въ стерилизованныя пробирки, которыя предварительно затыкались стерилизованной ватой, и уже изъ пробирокъ бралъ ложечкой для посѣвовъ. Удобство этого бура слѣдующее: во 1-хъ онъ тонкій, почему не требуетъ большихъ усилій при всаживаніи его въ почву; во 2-хъ берутся пробы съ желаемой глубины въ ихъ, такъ сказать, естественномъ состояніи; въ 3-хъ не требуетъ помощниковъ; въ 4-хъ, благодаря легкому съ нимъ манипулированію, значительно сокращаетъ время производства работы. Но этотъ буръ не можетъ служить вѣрнымъ указателемъ физическаго строенія почвы; по нему можно только сказать, что на такой-то глубинѣ черноземъ или песокъ, но черезъ какіе слои онъ прошелъ, какой толщины эти слои, линіи ихъ направленія, — буръ Френкеля въ этомъ отношеніи не можетъ сравняться съ вырываніемъ ямъ. Для бактеріологическихъ же цѣлей онъ совершенно удовлетворяетъ своему назначенію.

Платиновыя ложечки, предложенныя Френкелемъ, въ продажѣ имѣются различной вмѣстимости. Я пользовался во все время двумя: одна составляла $^{1}/_{41}$ куб. сант., а другая $^{1}/_{50}$ ч. к. с. Измѣреніе емкости производилось при помощи воды: предварительно взвѣшивалась одна ложечка, а потомъ съ водой; разность въ вѣсѣ показывала вмѣстимость [1]). Выборъ той или другой ложечки произвольный, относительная точность отъ этого нисколько не измѣнится. Конечно, въ томъ случаѣ, если предполагается громадное количество зародышей, лучше поль-

[1]) Наблюденія показали, что объемъ ложечки можно знать на столько точно, что при повторныхъ взвѣшиваніяхъ онъ не даетъ колебаній въ ту или другую сторону.

зоваться ложечкой меньшей вмѣстимости и наоборотъ. Края ложечки острые, что составляетъ большое удобство, такъ какъ она отрѣзываетъ часть почвы, если только послѣдняя влажная или глинистая. Одинъ изъ трудныхъ моментовъ при набираніи пробы въ ложечку тотъ, чтобы почва уложилась въ уровень съ краями. Это очень важное условіе въ смыслѣ количественнаго содержанія зародышей; при несоблюденіи его одна и таже почва, въ одной и той же ложечкѣ, дастъ на желятинѣ различное количество колоній. Само собой разумѣется, что абсолютной точности при отмѣриваніи пробы быть не можетъ; вѣдь дѣлается на глазъ, а глазомѣръ не можетъ показывать минимальной разницы; легко допустить, что въ одномъ случаѣ недоложишь, въ другомъ переложишъ. Этимъ недостаткомъ страдаютъ всѣ методы количественнаго опредѣленія низшихъ организмовъ, да и едва-ли возможно изобрѣсти такой способъ, который бы давалъ одни и тѣже числа при прочихъ равныхъ условіяхъ. Тотъ методъ лучшій, который при контрольномъ счетѣ колоній даетъ наименьшую разницу, а въ этомъ отношеніи, какъ мы видѣли, описываемый методъ представляетъ преимущество предъ прочими. Удобство же ложечки заключается въ томъ, что почва для посѣва берется въ томъ видѣ, какъ она существуетъ въ природѣ, съ неизмѣненными химическими и физическими свойствами, что даетъ болѣе вѣрное представленіе о загрязненіи данной мѣстности низшими организмами.

Отмѣренное количество пробы я переносилъ въ пробирку съ желятиной, гдѣ частію путемъ взбалтыванія, а большею частью путемъ растиранія закругленнымъ концомъ стеклянной стерилизованной палочки, почва обращалась въ мелкій порошокъ, а затѣмъ желятина тотчасъ же выливалась на пластинку, которая ставилась во влажную камеру. Само собой разумѣется, что всѣ предметы, употребляемые при этой работѣ, были хорошо стерилизованы по общеизвѣстнымъ правиламъ. Счетъ колоній производился черезъ 2, 3 и 4 сутокъ. Въ Красномъ селѣ, благодаря теплому времени, колоніи развивались черезъ 2 сутокъ, въ Петербургѣ же черезъ 3—4 сут., такъ какъ производство работы совпадало съ болѣе холоднымъ временемъ. Колоніи сосчитывались посредствомъ градуированной пластинки Вольфгюгеля и приложенной къ ней лупы; въ Петербургѣ кромѣ

того приходилось вести счетъ въ мелкихъ квадратикахъ. Среднее выводилось изъ счета 6 большихъ квадратовъ (1 квад. с.), это среднее умножалось на число квадратовъ, занимаемое желятиной, а затѣмъ на вмѣстимость ложечки, т. е. или на 41 или на 50, въ произведеніи получалось число колоній (собственно зародышей) въ куб. сантим. почвы и это число заносилось въ тетрадь. Чтобы проконтроливать себя, я дѣлалъ повторный счетъ и долженъ сознаться, что даже при не большомъ количествѣ колоній рѣдко числа совпадали и разность доходила до 2—5 тысячъ въ к. с. Подобная ошибка очень понятна: стоитъ только не досчитать или пересчитать 2 колоніи въ квадратѣ, а это въ общей сложности дастъ болѣе 2 тысячъ разности. Тамъ, гдѣ число колоній въ мелкомъ квадратикѣ превышало 70, дальнѣйшаго счета я не производилъ и прямо отмѣчалъ въ тетради, что счетъ не возможенъ. Позднѣе 4 сутокъ мнѣ не приходилось вести счетъ колоній вслѣдствіе разжиженія желятины.

При выливаніи изъ пробирки желятины, смѣшанной съ размельченной почвой, часть послѣдней неизбѣжно остается въ пробиркѣ и эта оставшаяся часть иногда содержитъ нѣкоторое количество способныхъ къ развитію зародышей. Чтобы знать предѣлъ этой ошибки [1]), я поступалъ такимъ образомъ: наливалъ въ туже пробирку желятины, т. е. дѣлалъ дополнительный посѣвъ и развившееся число колоній сосчитывалъ, при этомъ оказывалось, что чѣмъ меньше колоній получалось при первомъ счетѣ, тѣмъ менѣе ихъ было и при дополнительномъ Такъ наприм. при 1-мъ счисленіи было въ 1 к. с.

1,698,543	при	дополнительномъ	12,800
1,340,921	„	„	10,160
1,190,542	„	„	9,011
967,620	„	„	7,640
471,308	„	„	4,520
432,410	„	„	3,627
200,000	„	„	2,000
80,000	„	„	1,050

---

[1]) Френкель совѣтуетъ распредѣлять субстратъ по методу Эсмарха, по стѣнкамъ пробирки, во избѣжавіе приведенной мною ошибки.

21,336 при дополнительномъ 230
12,400 „ „ 140 [1])

Замѣтивши подобную ошибку, я въ своихъ вычисленіяхъ къ полученному количеству колоній прибавлялъ соотвѣтствующее число, такъ, къ числу отъ 1 милліона до 2 прибавлялъ отъ 10 до 15 тысячъ, отъ 500 тысячъ до 1 мил. прибавлялъ отъ 5 до 10 тысячъ, отъ 100 тысячъ до 500 т.—отъ 1 тысячи до 5 т. и т. д.

Помимо количественнаго опредѣленія низшихъ организмовъ, я обращалъ вниманіе и на качественную сторону; болѣе или менѣе подозрительныя колоніи выдѣлялись и культивировались посредствомъ укола или на картофелѣ, а въ одномъ подозрительномъ случаѣ сдѣлана прививка кролику.

Прежде чѣмъ перейти къ результатамъ моихъ изслѣдованій, я считаю умѣстнымъ теперь же сдѣлать описаніе тѣхъ приборовъ, которыми я пользовался для опредѣленія содержанія кислорода въ почвѣ, такъ какъ этотъ второй отдѣлъ моей работы я велъ одновременно съ количественнымъ опредѣленіемъ микроорганизмовъ, съ цѣлью выяснить ихъ соотношеніе.

Для вытяженія почвеннаго воздуха у меня служили слѣдующіе, весьма простаго устройства, приборы: 1) Чугунная трубка, заостренная на концѣ для удобства всаживанія въ почву, длиною 1 м. 15 сант., въ діаметрѣ 1¼ сант., внизу съ 6-ю отверстіями. Трубка имѣетъ едва замѣтную коническую форму, удобную тѣмъ, что болѣе расширенная верхняя часть, плотно прилегая къ стѣнкамъ скважины, служитъ препятствіемъ для вхожденія наружнаго воздуха между трубкой и стѣнками скважины. Объемъ этой трубки 480 к. с. Въ верхнее отверстіе вставлялась гуттаперчевая пробка, съ отверстіемъ въ рединѣ для прохожденія стеклянной трубки, внѣшнимъ концомъ соединенной съ каучуковой трубкой. Въ Петербургѣ для поверхностнаго слоя и ½ м. я пользовался очень тонкой стальной трубкой. Внизу она острая, съ 4 отверстіями. Каучуковую трубку я прямо надѣвалъ на верхній конецъ стальной. Въ плотную глинистую почву, какъ напр. въ Красномъ селѣ, чугунную

---

[1]) Среднее изъ 3 посѣвовъ.

трубку приходилось вбивать молоткомъ; выниманіе же ея весьма часто сопряжено было съ большими трудностями. Нерѣдко вынужденъ былъ вынимать трубку и прочищать ея отверстія, которыя плотно закупоривались, мѣшая тѣмъ самымъ прохожденію почвеннаго воздуха въ полость трубки.

2) Литровая колба (иногда употреблялъ ½ литровую) съ гуттаперчевой пробкой, имѣющей 2 отверстія, съ проходящими чрезъ нихъ стеклянными трубками, изъ которыхъ одна, соединенная съ чугунной трубкой, доходила только до дна пробки, а другая, соединенная каучуковой трубкой съ аспираторомъ, доходила до дна колбы. Между аспираторомъ и колбой на каучуковой трубкѣ помѣщался моровскій жомъ, а другой жомъ между колбой и чугунной трубкой. Аспираторомъ я, впрочемъ, рѣдко пользовался, такъ какъ силы его были недостаточны для вытяженія воздуха, а потому приходилось вытягивать воздухъ ртомъ. Если вытяженіе производилось аспираторомъ, то выливалось не менѣе 4—5 литровъ. Вытяженіе по послѣднему способу продолжалось отъ ½ ч. до 1 ч., т. е. когда воздухъ, бывшій въ чугунной трубкѣ, нѣсколько разъ успѣлъ смѣниться почвеннымъ воздухомъ, въ колбѣ же воздуха не было,—въ нее наливалась вода до самой пробки. Наполненная почвеннымъ воздухомъ колба переносилась въ лабораторію. Жомъ на каучуковой трубкѣ, соединенной съ чугунной трубкой, помѣщался на самомъ концѣ ея, вслѣдствіе чего каучуковая трубка была выполнена тоже почвеннымъ воздухомъ. Это сдѣлано для того, чтобы избѣжать введенія атмосфернаго воздуха въ Гемпелевскую газъ-бюретку при соединеніи каучуковой трубки съ послѣдней. Отмѣренное въ газъ-бюреткѣ количество воздуха переводилось въ Гемпелевскую пипетку для поглощенія кислорода.

3) Аппаратъ Гемпеля для опредѣленія кислорода состоитъ изъ 2-хъ частей: бюретки и пипетки. Двѣ трубки, соединенныя между собою каучуковой трубкой и будутъ составлять бюретку. Одна трубка, такъ называемая газъ-бюретка, раздѣлена на 100 к. с., каждый к. с. имѣетъ 5 дѣленій. Она вверху съужена и оканчивается капиллярнымъ отверстіемъ. На эту съуженную часть надѣвается каучуковая трубка съ моровскимъ жомомъ. Нижняя часть газъ-бюретки загнута и помѣщается въ вырѣзкѣ штатива; выдающаяся изъ штатива часть трубки

имѣетъ отверстіе и на нее надѣвается каучуковая трубка для соединенія этого конца съ уравнительной трубкой, точно также укрѣпленной въ вырѣзкѣ штатива, имѣющей такую же высоту и діаметръ, но вверху не съуженный, а воронкообразно-расширенный конецъ.

Гемпелевская пипетка для опредѣленія кислорода состоитъ изъ 4-хъ шаровъ, соединенныхъ между собою дугообразно-изогнутыми стеклянными трубками и помѣщающихся въ соотвѣтствующихъ вырѣзкахъ штатива. 1-й шаръ (имѣетъ болѣе яйцевидную форму) весь выполненъ металлической мѣдью, которая вводится чрезъ имѣющееся въ самомъ низу отверстіе, заткнутое пробкой и залитое парафиномъ. Въ нижней же части отъ этого шара отходитъ трубка, соединяющая его со 2-мъ шаромъ, а этотъ, въ свою очередь, вверху отходящей трубкой соединяется съ 3 шаромъ, а послѣдній такимъ же образомъ—съ 4-мъ, который вверху вытянутъ въ трубку съ незакрывающимся отверстіемъ. Для соединенія пипетки съ газъ-бюреткой, къ 1-му шару, къ верхнему его полюсу присоединена капиллярная U-ная трубка, помѣщенная на бѣлой шкалѣ. Приспособлена эта трубка съ тою цѣлью, чтобы слѣдить за движеніемъ столба жидкости и своевременно прекратить введеніе или выведеніе газа.

Аппаратъ устанавливается такимъ образомъ: въ бюретку наливается вода, предварительно хорошо взболтанная съ наружнымъ воздухомъ, для того чтобы она не способна была къ поглощенію кислорода почвеннаго воздуха. На обѣ трубки достаточно 150 к. с. воды, если же взять болѣе, то она будетъ выливаться изъ верхняго отверстія уравнительной аспирирующей трубки. Въ пипетку наливаютъ смѣсь Ammon. carbonici съ Ammon. liquid. уд. в. 0,925 по равной части. Растворъ Ammonii carbonici приготовляется такъ: берется 1 ч. на 4 ч. воды и при неоднократномъ взбалтываніи оставляется на сутки для растворенія; насыщенный растворъ фильтруется и смѣшивается съ такимъ же количествомъ Ammon. liquid. Жидкость эта редуцируетъ металлическую мѣдь изъ образовавшейся отъ поглощенія кислорода окиси мѣди. При частомъ употребленіи аппарата, жидкость скоро синѣетъ, и если цвѣтъ ея становится насыщенно-синимъ, необходимо ее перемѣнить, такъ какъ она теряетъ способность

редуцировать мѣдь. Когда аппаратъ такимъ образомъ приготовленъ, онъ готовъ для анализа [1]).

Колбу съ почвеннымъ воздухомъ я соединялъ съ газъ-бюреткой, опустивши аспирирующую трубку книзу; по снятіи зажима съ каучуковой трубки, почвенный воздухъ входилъ въ газъ-бюретку и когда достигалъ 100 к. с., аспирація прекращалась. Не обязательно вводить 100 к. с., можно ввести и менѣе и вычислить процентное содержаніе кислорода на 100 ч. Вводить именно 100 к. с. удобно тѣмъ, что безъ всякихъ вычисленій производится отсчетъ. Для того чтобы быть увѣреннымъ въ точной цифрѣ взятаго воздуха, столбы жидкости (воды), какъ въ аспирирующемъ, такъ и въ градуированномъ сосудахъ, должны быть на одномъ уровнѣ. Затѣмъ воздухъ переводится въ пипетку, для чего стоитъ только поднять кверху аспирирующую трубку. Какъ только весь воздухъ вошелъ въ пипетку, что легко видѣть по движенію водяного столба въ капиллярной трубкѣ, помѣщенной на бѣлой шкалѣ штатива, зажимы опускаются и достаточно 5 — 10 мин., чтобы весь кислородъ поглотился мѣдью. Открывая зажимы и опуская книзу аспирирующую трубку, заставляемъ тѣмъ самымъ выходить воздухъ изъ пипетки, но воздухъ уже лишенъ кислорода и объемное количество потеряннаго кислорода сейчасъ же покажетъ градуированная трубка. Если мы напр. ввели 100 к. с. воздуха, а получили 80, стало быть 20 к. с. пошло на кислородъ; если возьмемъ 72.5 к. с. воздуха, а получили 61.3, кислорода потеряно 11.2 к. с. и по пропорціи: $72:11.2=100:x$ — узнаемъ содержаніе кислорода на 100 частей. Я нѣсколько разъ убѣждался, что аппаратъ Гемпеля даетъ болѣе или менѣе точныя цифры. Опредѣляя напр. количество кислорода въ лабораторномъ воздухѣ, иногда по 2 раза въ день, я обыкновенно получалъ или тождественныя числа, или съ весьма минимальной разницей. А. И. Судаковъ, работая надъ свѣтильнымъ газомъ въ почвѣ, пришелъ къ такимъ же результатамъ относительно

[1]) Hempel опубликовалъ описаніе этихъ аппаратовъ въ 1880 г. въ „Neue Metoden zur Analyse der Gase", а также въ статьѣ: „Die Sauerstoff bestimung in der atmosphärisch. Luft. Тамъ же приложены рисунки аппаратовъ. На русскомъ языкѣ гемпелевскій способъ, съ рисунками аппаратовъ, описанъ А. И. Судаковымъ въ статьѣ: „О движеніи свѣтильнаго газа въ почвѣ, въ направленіи къ нагрѣтымъ жилымъ помѣщеніямъ". (Отдѣльн. оттискъ изъ „Военно-Медицинскаго Журнала" 1887 г.

достоинства этого аппарата, а потому онъ и порекомендовалъ употреблять его при моихъ занятіяхъ. На сколько точенъ этотъ способъ, можно видѣть изъ приложенныхъ ниже таблицъ, гдѣ обозначены анализы лабораторнаго воздуха. Такъ, изъ 138 анализовъ высшее содержаніе 0 было 20.92, нисшее—20.6.

По тому же типу устроенъ аппаратъ для опредѣленія углекислоты. Пипетка наполняется металлическимъ желѣзомъ съ растворомъ ѣдкаго кали (1 : 2). Желѣзо употребляется для увеличенія поверхности соприкосновенія воздуха съ ѣдкимъ каліемъ. Съ этимъ аппаратомъ мнѣ приходилось имѣть дѣло при моихъ экспериментальныхъ изслѣдованіяхъ, а потому подробности о немъ я приведу въ своемъ мѣстѣ.

Считаю нужнымъ замѣтить, что приспособленій, рекомендуемыхъ Гемпелемъ для сохраненія одной и той же температуры при производствѣ анализа, я не употреблялъ, чѣмъ, конечно, ввелъ нѣкоторые неточности; хотя, думаю, что предѣлы этихъ ошибокъ незначительны, такъ какъ приходилось вести анализы въ лабораторіи, гдѣ температура имѣла весьма небольшія колебанія. Что касается вліянія атмосфернаго давленія, то при этомъ способѣ оно не принимается во вниманіе, такъ какъ отсчитываніе объема газа производится при томъ давленіи, которое имѣется въ данное время, да и самый анализъ ведется довольно быстро.

Для болѣе нагляднаго представленія о загрязненіи почвы микроорганизмами и объ отношеніи ихъ къ составу почвеннаго воздуха прилагаются таблицы [1]). Всѣхъ мѣстъ, которыя мнѣ удалось изслѣдовать было 51, изъ нихъ 19 въ Красномъ Селѣ, а остальныя 32 въ Петербургѣ. Опредѣленій, касающихся собственно микроорганизмовъ, сдѣлано 185 [2]), изъ нихъ 57 въ Красномъ Селѣ и 128 въ Петербургѣ. Всѣхъ анализовъ кислорода произведено 153, въ Красномъ Селѣ 57 и 96 въ Петер-

[1]) Таблицы приложены въ концѣ.

[2]) Не считая контрольныхъ, а съ послѣдними 250.

бургѣ. Кромѣ того, въ тѣ дни, когда производился анализъ почвеннаго воздуха, я опредѣлялъ содержаніе кислорода въ атмосферномъ воздухѣ, что также заносилось въ тетрадь. Дѣлалъ это для того, чтобы быть увѣреннымъ въ точности показаній Гемпелевскаго аппарата, а во-вторыхъ—для полученія разности въ содержаніи кислорода въ атмосферномъ и въ почвенномъ воздухѣ, что имѣетъ значеніе въ показаніи % убыли кислорода на разныхъ глубинахъ почвы. Изъ этихъ, почти ежедневныхъ, опредѣленій атмосфернаго O я вывелъ среднее, равняющееся 20.92. По отношенію къ этому количеству я и производилъ вычисленія % убыли почвеннаго кислорода. Тамъ, гдѣ можно было сомнѣваться въ правильности опредѣленія какъ микроорганизмовъ, такъ и кислорода, я дѣлалъ вторичный посѣвъ и вторичный анализъ воздуха и, если числа весьма близко подходили другъ къ другу, среднее изъ нихъ заносилось въ тетрадь. Кромѣ того А. И. Судаковъ, постоянно присутствовавшій въ лабораторіи, въ сомнительныхъ случаяхъ самъ производилъ контрольныя изслѣдованія.

Почва Краснаго Села, какъ видно изъ таблицы, раздѣлена на три части: 1) загрязненная, 2) незагрязненная и 3) лагерная. Собственно говоря незагрязненной почвы въ районѣ моихъ изслѣдованій не было; ее правильнѣе было бы назвать менѣе загрязненной сравнительно съ дѣйствительно загрязненной почвой, помѣщенной на таблицѣ № 2. Да и едва-ли въ предѣлахъ этой мѣстности можно найти такую почву, про которую можно сказать, что она незагрязнена. Сортировка мѣстъ произведена совмѣстно съ А. И. Судаковымъ на основаніи мѣстныхъ условій, рѣзко отдѣляющихъ одну мѣстность отъ другой.

Просматривая таблицу № 1, нельзя не замѣтить рѣзкихъ колебаній въ содержаніи низшихъ организмовъ въ одномъ и томъ же слоѣ. Самое меньшее число въ поверхностныхъ слояхъ—11.900, а самое большее—284.800, разница большая. Остальныя числа болѣе или менѣе близки между собою. Нѣсколько меньшія колебанія на глубинѣ ½ м., а на глубинѣ 1 м. содержаніе низшихъ организмовъ весьма незначительно и числа близко подходятъ другъ къ другу. Въ поверхностномъ слоѣ за-

родышей въ 3 раза слишкомъ больше, чѣмъ на глубинѣ ½ м., и въ 31 разъ больше, чѣмъ на глубинѣ 1 метра.

Содержаніе кислорода тоже подвержено колебаніямъ, но во всѣхъ почти случаяхъ въ поверхностныхъ слояхъ его больше, чѣмъ на глубинѣ ½ м., а тѣмъ болѣе на глубинѣ 1 м. Такимъ образомъ съ удаленіемъ отъ поверхности какъ количество микроорганизмовъ, такъ и количество кислорода падаютъ. Принимая содержаніе послѣдняго въ атмосферномъ воздухѣ 20.92 [1]), на глубинѣ 10 сант. его теряется 2%, на глубинѣ ½ м. 3,1%, а на глубинѣ 1 м. 8%.

Поверхностные слои загрязненной почвы (табл. № II), представляютъ меньше колебаній въ содержаніи микробовъ, чѣмъ въ предыдущемъ случаѣ; особнякомъ стоитъ число 11.550 (7). На глубинѣ ½ м. мы тоже не видимъ большихъ колебаній. Странно то, что меньше всего около сортира, именно тамъ, гдѣ нужно было ожидать больше всего. Фактъ, что на глубинѣ ½ м., въ верхнемъ саду (11), кислорода получилось больше, чѣмъ въ атмосферномъ воздухѣ, представляется невѣроятнымъ, а между тѣмъ это количество получилось и при контрольномъ изслѣдованіи. Среднее содержаніе кислорода всетаки меньше, чѣмъ на глубинѣ 0,10 м. На глубинѣ 1 м. колебанія въ числѣ микробовъ рѣзко выражены—отъ 160,000 до 4,650, причемъ меньшее число падаетъ на мѣстность болѣе всего загрязненную—близь сортира (12). Кислородъ по мѣрѣ углубленія падаетъ: въ поверхностномъ слоѣ его уменьшилось на 2,4%, на глубинѣ ½ м.—2,5%, а на глубинѣ 1 м.—5,5%. Сравнивая это паденіе кислорода въ загрязненной почвѣ съ почвой незагрязненной, видимъ, что въ глубокихъ слояхъ паденіе меньше, т. е. кислорода въ глубокихъ слояхъ во второмъ случаѣ меньше. То же самое можно сказать при сравненіи количественнаго содержанія микробовъ: общее ихъ количество на 3-хъ глубинахъ въ загрязненной почвѣ превышаетъ общее количество въ незагрязненной въ 2½ раза, что особенно рѣзко выражено на глубинѣ 1 м., гдѣ почти въ 15 разъ въ загрязненной почвѣ микробовъ больше.

---

[1]) Среднее изъ многихъ анализовъ атмосфернаго воздуха.

Лагерная почва (табл. № III) въ содержаніи микроорганизмовъ даетъ противорѣчивые общимъ выводамъ результаты; здѣсь оказывается, что по мѣрѣ углубленія количество микробовъ возрастаетъ, а между тѣмъ поверхностные слои, повидимому, должны быть болѣе загрязнены разнаго рода отбросами 80—100 человѣкъ, чѣмъ глубокіе слои. Естественно предположить, что, не смотря на эти благопріятныя условія, существуютъ другого характера агенты, вредно дѣйствующіе на жизнь микроорганизмовъ. Что касается кислорода, то содержаніе его съ удаленіемъ отъ поверхностныхъ слоевъ уменьшается; на глубинѣ 1/2 и 1 м. его значительно меньше, чѣмъ на тѣхъ же глубинахъ въ загрязненной почвѣ. Несомнѣнно, что закрытое помѣщеніе, изолировавшее почву отъ вліянія вѣтровъ, плотность поверхностнаго слоя, затрудняющая взаимный обмѣнъ атмосфернаго воздуха съ почвеннымъ, — ставятъ лагерную почву въ иныя условія, дѣлающія въ общемъ невозможнымъ сопоставленіе количественнаго содержанія микробовъ съ содержаніемъ кислорода, въ отдѣльности же нѣкоторыя числа какъ нельзя болѣе говорятъ за указанное соотношеніе, замѣченное въ другихъ мѣстахъ; такъ на глубинѣ 1/2 м. въ Резерв. Бат. на 9.900 колоній приходится 15,5 кислорода (19), на глубинѣ 1 м. на 300 колоній 0=15.8: на 500 колоній на глубинѣ 1 м. въ Гвард. Резерв. батал. (14) 0=17,9. Такого малаго содержанія кислорода и малаго содержанія низшихъ организмовъ въ другихъ мѣстахъ я не наблюдалъ. Отмѣчу еще одно наблюденіе, замѣченное въ Резерв. Батал. (19), что содержаніе кислорода на глубинѣ 1 м. болѣе, чѣмъ на глубинѣ 1/2 м. Процентное паденіе кислорода выразится такъ: въ поверхностныхъ слояхъ 2,3%, на 1/2 м. 10%, на глубинѣ 1 метра—11%.

Слѣдующая таблица представляетъ среднее содержаніе низшихъ организмовъ въ почвѣ Краснаго Села, а также среднее содержаніе кислорода и его % уменьшеніе на соотвѣтствующихъ глубинахъ. Средніе для всей почвы Краснаго Села представлены въ нижней горизонтальной графѣ.

	0,10 м.			0,50 м.			1 м.		
	Количество микроорганизмовъ [1].	Количество кислорода.	Уменьшеніе O въ %.	Количество микроорганизмовъ.	Количество кислорода.	Уменьшеніе O въ %.	Количество микроорганизмовъ.	Количество кислорода.	Уменьшеніе O въ %.
Незагрязненная почва.	114,020	20,3	3%	34,362	19,48	6,9%	3,620	18,24	8%
Загрязненная . . .	205.494	20,42	2,4%	121,080	20,4	2,5%	53,955	19,3	5,5%
Лагерная	35,283	20,45	2,3%	44,900	18,68	10%	47,025	18,49	11%
	118,265	20,39	2,23%	66,780	19,52	5,2%	34,867	18,67	8,16%

При сравненіи незагрязненной почвы съ загрязненной оказывается, что содержаніе кислорода въ первомъ случаѣ на всѣхъ глубинахъ меньше и на всѣхъ глубинахъ меньше микроорганизмовъ, тогда какъ лагерная почва въ силу какихъ-то условій представляетъ нѣкоторыя особенности, въ общемъ неподходящія для сравненія. Въ той же лагерной почвѣ, но внѣ помѣщеній, содержаніе кислорода и микроорганизмовъ на соотвѣтственныхъ глубинахъ, какъ показываетъ изслѣдованіе 16, вполнѣ подчинено общему правилу, которое можно вывести изъ изслѣдованій въ другихъ мѣстахъ; такъ, на поверхности имѣемъ низшихъ организмовъ 51,200, на ½ м. 23,800, на глубинѣ 1 м. 2,550; кислорода: 20,4, 19,1, 18. Эта мѣстность—близъ конюшни—представляетъ еще нѣкоторую особенность, замѣченную въ мѣстахъ болѣе всего загрязненныхъ, т. е. около сортировъ, гдѣ содержаніе микробовъ не соотвѣтствуетъ степени загрязненія почвы. Близь конюшни, на глубинѣ 1 м., мы имѣемъ всего только 2,550 колоній,—количество для такой грязной мѣстности, гдѣ почва глубоко пропитана органическими веществами, весьма ничтожно: на глубинѣ ½ м. тоже сравнительно не много.

Если содержаніе кислорода въ воздухѣ различныхъ пробъ Красносельской почвы сопоставить съ численнымъ содержаніемъ микроорганизмовъ, то окажется, что *почти во всѣхъ случаяхъ*

[1]) Въ 1 кубич. ц.

наибольшему содержанію послѣднихъ соотвѣтствуетъ и наибольшее содержаніе кислорода, какъ это видно изъ слѣдующей таблицы, гдѣ содержаніе взято на глубинѣ $^1/_2$ м. и 1.

Микроорганизмовъ въ 1 к. с. болѣе 50 тысячъ.	На глубинѣ $^1/_2$ метра.	
	Содержаніе микрооргап.	Содержаніе O на 100 объем.
Близь люка	107,000	20,9
Близь забора внизу сада	58,100	19,6
Близь кузницы	54,750	19,8
Въ верхнемъ саду	223,550	21,8
Близь сточныхъ трубъ въ саду	127,000	20,6
Въ баракѣ № 16 Выборгскаго полка . . .	110,700	19,8
Въ баракѣ № 6 артиллерійской бригады . .	52,600	19,4
Близь зданія № 1-й	63,600	20,3
Среднее	99,660	20,27

Микроорганизмовъ отъ 10 до 50 тысячъ въ 1 к. с.	На глубинѣ $^1/_2$ метра.	
	Содержаніе микрорган.	Содержаніе O на 100 объем.
Близь сортира	23,750	20,0
Баракъ № 5 резервн. батал.	36,909	18,6
Баракъ № 16 Вильманстрандск. полка. . .	35,500	19,7
Близь зданія № 2-й	18,720	20,0
Въ паркѣ близь театра	36,000	19,1
Подъ хирургической палаткой	41,836	20,0
Близь артиллерійской конюшни.	23,200	19,1
Среднее	30,929	19,5

Микроорганизмовъ менѣе 10,000.

	На глубинѣ $^{1}/_{2}$ метра.	
	Содержаніе микроорган.	Содержаніе O на 100 объем.
Близь зданія сестеръ милосердія	4.250	18,9
Въ 3-мъ резервномъ батал	9,900	15,5
Среднее	7,075	17.2

Микроорганизмовъ болѣе 10 тысячъ въ 1 к. с.

	На глубинѣ 1 метра.	
Близь тифозной палатки	72,830	19,4
Подъ хирургической палаткой	73,790	19,6
Подъ тифозной палаткой	58,550	19,9
Близь сточныхъ трубъ въ саду	52,800	17,9
Верхній садъ	17,710	20,1
Близь люка	27,000	19.2
Около оврага	18,630	18,9
Баракъ № 16 Выборгскаго полка	140,000	19,8
Баракъ № 15 Вильманстрандск. полка . .	136,500	19,3
Среднее	66,423	19,3

Микроорганизмовъ менѣе 10 тысячъ въ 1 к. с.

	На глубинѣ 1 метра.	
	Содержаніе микрооргап.	Содержаніе O на 100 объем.
Близь забора внизу сада	5,000	15,9
Близь зданія № 2-й	2,650	18,6
Близь кузницы	7,250	20,0
Близь зданія сестеръ милосердія	2,100	18,7
Близь сортира	4,650	19,0
Баракъ № 5 гвард. резервн. батал. . .	500	17,9
Баракъ № 6 артиллерійской бриг.	2,300	20,0
3-й резервный баталіонъ	300	15,8
Среднее . . .	3,094	17,7

Въ Николаевскомъ Военномъ Госпиталѣ почва раздѣлена мною на 2 категоріи: 1) загрязненная и 2) луговая. Какъ для той такъ и для другой названія вполнѣ подходящія. Изъ краткаго описанія мѣстъ, пробами которыхъ я пользовался, можно видѣть съ какой почвой я имѣлъ дѣло.

Общее правило: чѣмъ ближе къ поверхности, тѣмъ больше микроорганизмовъ, чѣмъ глубже, тѣмъ ихъ меньше, вполнѣ оправдывается изслѣдованіями, хотя въ частности и имѣются исключенія. Такъ, напр. близь квасоварни, въ 2-хъ метрахъ отъ люка (23), въ поверхностныхъ слояхъ 58,480, на глубинѣ $^1/_2$ м. 126 310 — вдвое больше, на глубинѣ 1 м. 152,736,— почти втрое больше.

Въ общемъ загрязненная почва Николаевскаго Военнаго Госпиталя даетъ высокія числа низшихъ организмовъ на всѣхъ глубинахъ, включая и слой почвенной воды, гдѣ ихъ содержится 43,130. Сравнительно небольшое количество имѣемъ

близь люка, въ ½ м. отъ него. Подходя къ этому мѣсту, уже за нѣсколько шаговъ ощущается рѣзкій запахъ гніющихъ веществъ, такой же запахъ издавали и пробы почвы, и на основаніи только этого поверхностнаго взгляда нужно было ожидать громаднаго загрязненія микроорганизмами, а на самомъ дѣлѣ и здѣсь, какъ и въ почвѣ Краснаго Села (табл. II, № 12, табл. III, № 17), мы вынуждены допустить предположеніе о развитіи въ этихъ мѣстахъ вреднаго агента, губительно дѣйствующаго на низшіе организмы. Тоже самое слѣдуетъ сказать и про почву близь сортира въ саду (табл. IV, № 35).

Что касается кислорода, то на всѣхъ мѣстахъ въ нижнихъ слояхъ его меньше, въ верхнихъ больше. Процентная его убыль выразится такъ: на глубинѣ 0,10 м.—1,5%, на ½ м.— 3,2%, на 1 м. — 5%, при содержаніи въ атмосферномъ воздухѣ—20,9.

Слѣдующія 8 изслѣдованій (табл. V) произведены на луговой почвѣ госпитальнаго сада, вдали отъ палатокъ. Почва покрыта травой; мѣстность вообще ровная, только въ одномъ мѣстѣ замѣчается небольшая яма. Люди и животныя, какъ оказалось по справкамъ, почти не посѣщали.

Средніе числа низшихъ организмовъ говорятъ за общее правило, т. е. въ поверхностныхъ слояхъ ихъ больше, а чѣмъ глубже, тѣмъ ихъ меньше. Рѣзкихъ колебаній на одинаковыхъ глубинахъ мало замѣчается, особенно это замѣтно въ слоѣ почвенной воды, т. е. на глубинѣ 1¾ м. Вмѣстѣ съ углубленіемъ падаетъ и содержаніе кислорода. Процентная его убыль выразится такъ: на глубинѣ 0,10 м.—2,2%, на ½ м.—3,5%, на 1 м. — 6,3%, т. е. убыль больше, чѣмъ въ загрязненной почвѣ госпиталя.

Почву клиническаго госпиталя (табл. VI) по количественному содержанію низшихъ организмовъ нужно отнести къ числу загрязненныхъ. Хотя въ поверхностныхъ слояхъ среднее число и не велико, близко подходитъ къ луговой, но на остальныхъ глубинахъ получаются весьма близкія числа къ числамъ загрязненной почвы Николаевскаго госпиталя. Поверхностные слои въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ были взяты пробы, въ общемъ содержатся въ большой чистотѣ, вымощены камнемъ, усыпаны крупнымъ пескомъ, благодаря чему разнаго рода нечистоты не мо-

гутъ задерживаться въ этомъ слоѣ, а будутъ быстро проникать вглубь. Вѣроятно, вслѣдствіе этого и замѣчается значительное размноженіе микроорганизмовъ въ слоѣ почвенной воды, гдѣ ихъ больше, чѣмъ въ почвѣ Николаевскаго Военнаго Госпиталя. Что касается кислорода, то содержаніе его не представляетъ ничего особеннаго; процентная его убыль выразится такъ: въ поверхностномъ слоѣ—2,8%, на $^1/_2$ м. 2,9%, на 1 м. 5,4%.

Слѣдующая таблица представляетъ среднія числа кислорода и микроорганизмовъ въ Петербургской почвѣ; въ число загрязненной вошла почва клиническаго госпиталя.

	0,10 м.			0,50 м.			1 м.			1,75 м.
	Колич. микроорганизмовъ въ 1 к. с.	Колич. кислорода на 100.	Уменьшеніе О въ % на 100.	Колич. микроорганизмовъ въ 1 к. с.	Колич. кислорода на 100.	Уменьшеніе О въ % на 100.	Колич. микроорганизмовъ въ 1 к. с.	Колич. кислорода на 100.	Уменьшеніе О въ %.	Колич. микроорганизмовъ въ 1 к. с.
Незагрязненная почва . . .	122,053	20,44	2,2%	64,254	20,17	3,5%	41,308	19,61	6,3%	13,298
Загрязненная почва . .	186,218	20,45	2,1%	147,094	20,23	3%	98,574	19,83	5,2%	48,878
Разность . .	64,165	0,01	0,1%	82,840	0,06	0,5%	54,266	0,22	1,1%	35,580

Представленныя числа не требуютъ особыхъ поясненій. Рѣзко бросается въ глаза разность въ содержаніи микроорганизмовъ въ слоѣ почвенной воды, гдѣ въ загрязненной почвѣ больше почти въ 4 раза, чѣмъ въ незагрязненной. Менѣе всего разность выражена въ поверхностномъ слоѣ.

При сопоставленіи содержанія кислорода съ содержаніемъ низшихъ организмовъ на соотвѣтственныхъ глубинахъ оказывается, что почти во всѣхъ случаяхъ наибольшему содержанію кислорода соотвѣтствуетъ и наибольшее содержаніе микроорганизмовъ, но здѣсь это совпаденіе не настолько рѣзко выражено, какъ въ почвѣ Краснаго села. Числа въ 1-й графѣ указываютъ №№ мѣстъ по таблицамъ.

На глубинѣ въ 0,50 м.

Микроорганизмовъ свыше 100 тыс.

№№ мѣстъ по таблицамъ.	Количество микроорганизм. въ 1 к. с.	Количество кислорода.
20	326,800	20,12
23	126,310	20,10
25	235,200	20,24
26	104,655	20,20
29	336,020	20,39
30	152,400	20,29
33	233,394	20,31
34	675,290	20,42
38	275,608	20,40
41	142,112	20,21
49	172,430	20,22
51	147,360	20,31
Среднее	293,965	20,29

На глубинѣ 1 м.

Микроорганизмовъ свыше 100 тыс.

23	152,736	20,01
24	129,000	19,62
25	465,320	20,00
30	105,140	20,02
33	226,520	20,00
34	256,306	19,98
44	106,486	20,10
48	102,327	19,90
49	160,020	20,19
Среднее	189,317	19,87
	От 50 до 100 тысячъ.	
20	76,220	20,06
22	87,030	19,97
37	56,116	20,00
38	81,100	20,10
43	69,590	19,69
46	67,930	20,00
47	68,110	19,90
50	96,000	20,
Среднее	75,262	19,96

На глубинѣ 0,50 м.

Микроорганизмовъ отъ 50 до 100 тыс.

№№ мѣстъ по таблицамъ.	Количество микроорганизм. въ 1 к. с.	Количество кислорода на 100.
22	83,420	20,05
43	75,063	20,10
44	99,370	20,24
45	59,550	20,15
47	56,420	20,28
48	55,010	20,20
50	68,790	20,06
Среднее	71,093	20,15

На глубинѣ 0,50 м.

Микроорганизмовъ отъ 10 до 50 тыс.

21	36,890	19,92
31	39,738	20,14
32	31,347	20,27
39	25,112	20,40
40	41,620	19,97
42	24,316	20,19
46	46,886	20,10
Среднее	35,129	20,14

На глубинѣ 1 м.

Микроорганизмовъ отъ 10 до 50 тыс.

21	40,420	19,90
26	46,290	19,10
27	25,150	19,81
28	43,215	19,98
29	48,300	19,08
31	41,925	20,06
32	22,428	20,10
35	15,991	—
36	47,466	19,50
39	15,480	18,98
40	24,336	20,01
41	15,224	19,83
42	18,960	18,67
45	34,459	19,60
51	39,375	19,10
Среднее	32,067	19,55

Въ большинствѣ случаевъ, какъ видно изъ таблицъ, указанное совпаденіе замѣчается; только въ одномъ случаѣ, на глубинѣ 1 м., большему содержанію микроорганизмовъ соотвѣтствуетъ меньшее содержаніе кислорода и наоборотъ.

Физическое строеніе почвы Краснаго Села рѣзко отличаетъ ее отъ почвы Петербургской. Въ первомъ случаѣ, большею частію, приходилось имѣть дѣло съ глиной, очень рѣдко попадался черноземъ, тогда какъ въ Петербургской почвѣ въ районѣ моихъ изслѣдованій черноземъ былъ преобладающимъ. Несомнѣнно, что глинистый грунтъ, препятствуя проникновенію вглубь органическихъ веществъ, обусловливаетъ тѣмъ самымъ болѣе чистое содержаніе глубокихъ слоевъ, невыгодное для жизнедѣятельности микроорганизмовъ, тогда какъ черноземъ обладаетъ этой способностію въ болѣе слабой степени, а потому загрязненіе глубокихъ слоевъ Петербургской почвы можно объяснить указанной физической особенностію, если даже признать условія загрязненія этихъ мѣстностей одинаковыми. Стало быть, въ силу только разности въ строеніи, мы должны ожидать въ Петербургской почвѣ и большее содержаніе микроорганизмовъ въ глубокихъ слояхъ, для развитія и размноженія которыхъ обиліе питательнаго матеріала отзывается весьма благопріятно. Если признать источникомъ кислорода въ почвѣ только атмосферный воздухъ, то благодаря строенію Петербургской почвы, найдемъ большее содержаніе его не только въ поверхностныхъ слояхъ, но и въ болѣе глубокихъ, въ сравненіи съ почвой Краснаго Села. Это мы дѣйствительно видимъ изъ помѣщенныхъ ниже таблицъ, первая изъ нихъ представляетъ числа незагрязненной почвы, а вторая — загрязненной Петербургской и Красносельской почвы.

Въ поверхностномъ слоѣ содержаніе низшихъ организмовъ близко подходитъ другъ къ другу, на глубинѣ же $^1/_2$ м. въ Петерб. почвѣ почти вдвое больше, на глубинѣ 1 м.—въ 12 слишкомъ разъ больше. Параллельно этому падаетъ и содержаніе кислорода; меньше всего разность замѣчается въ верхнемъ слоѣ, но съ углубленіемъ она увеличивается.

Незагрязненная почва.

	0,10 м.			0,50 м.			1 м.			1,75 м
	Колич. микроорганизмовъ въ 1 к. с.	Колич. кислорода на 100.	Убыль O въ %.	Количество микроорганизм.	Количество кислорода.	Убыль O въ %.	Количество микроорганизм.	Количество O.	Убыль O въ %.	Количество микроорганизм.
Почва Краснаго села	144,020	20,3	3%	34,362	19,48	6,9%	6,620	18,24	8%	—
Петербургская .	122,053	20,44	2,2%	64,264	20.17	3,5%	44,308	19,61	6.3%	—
Разность	8,033	0,14	0.8%	29,892	0,69	3,4%	40.688	1,37	1,7%	—

Загрязненная почва.

	0,10 м.			0,50 м.			1 м.			1,75 м.
	Колич. микроорганизмовъ въ 1 к. с.	Количество O на 100.	Убыль O въ %.	Колич. микроорганизмовъ.	Количество O.	Убыль въ %.	Колич. микроорганизмовъ.	Количество кислорода.	Убыль въ %.	Колич. микроорганизмовъ.
Почва Краснаго села	120,386	20,43	2,4%	82,990	19,55	6,6%	50,490	18,89	9,7%	—
Петербургская .	186,218	20,45	2,1%	147,094	20,23	3%	98,574	19,83	5,2%	48.878
Разность	65,832	0,02	0,3%	64,104	0,69	3,6%	47,084	0,94	4,5%	—

На глубинѣ всѣхъ трехъ слоевъ Петерб. почва содержитъ больше микроорганизмовъ, чѣмъ Красносельская загрязненная, причемъ разность для двухъ верхнихъ слоевъ приблизительно одинакова, для нижняго слоя она относительно меньше, на самомъ же дѣлѣ Петерб. почва на глубинѣ 1 м. почти въ два раза грязнѣе Красносельской. По степени загрязненія верхніе

слои ближе подходятъ другъ къ другу. Разность въ содержаніи кислорода, въ сравненіи съ незагрязненной почвой, на глубинѣ 1 м. здѣсь значительно превышаетъ, доходя до 4,5%, тогда какъ тамъ доходитъ только до 1,7%.

Теперь остается еще сдѣлать сравненіе между Петербургской и Красносельской почвой вообще.

Почва Краснаго села	118,264	20,39	2,23%	66,780	19,52	5,2%	34,867	18,67	8,16%	—
Петербургская .	154,135	20,44	2,15%	105,674	20,2	3,2%	71,441	19,72	5,7%	31,088
Разность . . .	35,870	0,05	0,08%	38,894	0,68	2%	36,574	1,05	2,46%	—

Изъ приложенныхъ ниже таблицъ видно, что мнѣ приходилось имѣть дѣло съ почвой, различной по своему физическому строенію какъ въ Красномъ Селѣ, такъ и въ Петербургѣ. На содержаніе низшихъ организмовъ строеніе почвы имѣетъ несомнѣнное вліяніе. Въ Красномъ Селѣ въ поверхностномъ слоѣ глинистый грунтъ встрѣчался въ 8 пробахъ. высшее число микроорганизмовъ было 300.000, низшее 14,600, среднее 100,450.

Песчаный грунтъ встрѣчался въ 7 пробахъ, высшее число 300,000, низшее 11,550, среднее изъ 7 пробъ 137,879 въ 1 к. с.

Черноземъ въ 4 пробахъ; высшее число 248,000, низшее—92,100.

На глубинѣ ½ м.

Глинистый въ 16 пробахъ; высшее 300,000, низшее 4,250, среднее 84,771.

Песчаный въ 3 пробахъ, высшее 52,600. низшее 23,800, среднее 33,800.

На глубинѣ 1 м.

Глинистый стрѣчался въ 19 пробахъ; высшее 140,000, низшее 300, среднее изъ 19 пробъ 38,195.

Въ Петербургѣ въ поверхностномъ слоѣ черноземъ встрѣчался въ 20 пробахъ, высшее количество низшихъ организмовъ 720,210, низшее 37,126, среднее изъ 20 пробъ 224,051.

Песчаный встрѣчался въ 12 пробахъ; высшее количество 835,920, низшее 27,864, среднее 158,613.

Глинистый въ одномъ мѣстѣ 90,300.

На глубинѣ ½ м.

Черноземъ въ 29 мѣстахъ; высшее количество 835,200, низшее 24,316, среднее изъ 29 пробъ 145,129.

Глинистый въ 2 мѣстахъ, высшее 103,080, низшее 41,925, среднее 69,985.

На глубинѣ 1 м.

Черноземъ встрѣчался въ 5 мѣстахъ; высшее количество 160,020, низшее 41,925, среднее 85,304.

Гравій въ 24 мѣстахъ, высшее 465,320, низшее 15,480, среднее 91,628.

Глина въ 2 мѣстахъ, высшее 96,000, низшее 39,375, среднее 67,687.

Въ слоѣ почвенной воды въ Петербургѣ высшее количество низшихъ организмовъ было 106,120, низшее 5,120, среднее 37,049.

Если изъ полученныхъ среднихъ выведемъ общее среднее содержаніе низшихъ организмовъ для каждаго грунта въ отдѣльности, то получимъ:

для глинистаго . .	75,231	въ 1 к. с.
» песчанаго . .	105,480	»
» черноземнаго .	147,189	»

Смотря на высшія количества низшихъ организмовъ, находимъ, что глинистый грунтъ не способенъ загрязняться въ такой степени, какъ песчаный и черноземный. Песчаный при благопріятныхъ условіяхъ обладаетъ высшей степенью загрязненія, чѣмъ черноземный, но въ общемъ послѣдній содержитъ большее количество низшихъ организмовъ, чѣмъ первый, т. е. песчаный. Само собой разумѣется, что этихъ данныхъ недостаточно для того, чтобы сдѣлать изъ нихъ какой-либо положительный выводъ, но во всякомъ случаѣ они стоятъ въ полномъ соотвѣтствіи съ числами, полученными д-ромъ Клементьевымъ въ кладбищенской почвѣ, не смотря на то, что авторъ производилъ посѣвы по другому методу.

Для того чтобы судить о степени загрязненія изслѣдованныхъ мною мѣстностей по количественному содержанію въ нихъ низшихъ организмовъ, необходимо сдѣлать сравненіе съ другими мѣстностями. Изслѣдованій въ этомъ направленіи сдѣлано

мало и съ весьма разнорѣчивыми результатами, какъ это можно видѣть изъ сопоставленія содержанія низшихъ организмовъ въ помѣщенной ниже таблицѣ.

Съ какой глубины взяты пробы.	Красносельская незагрязненная въ 1 к. с.	Красносельская загрязненная въ 1 к. с.	Петербургская загрязненная въ 1 к. с.	Петербургская незагрязненная въ 1 к. с.	Лагерная по Смоленскому въ 1 к. с.	Кладбищенская по Клементьеву [1]) въ 1 к. с.	Близь Берлина по Френкелю незагрязненная.	Берлинская по Френкелю загрязненная въ 1 к. с.	Почва Турина по Maggiora [2]), во 1 к. с.
1,10 м.	114,020	120,386	186,218	122,053	42,300	180,200	125,360	216,000	69.000,000
0,50 »	34,362	82,990	147,094	64,254	0	89,370	111,400	79,400	—
0,75 »	—	—	—	—	500 ?	—	—	—	—
1 »	3,620	50,490	98,574	41,308	—	7,550	9,700	55,200	51.000,000
1,5 »	—	—	—	—	12,483	—	6,850	75,000	—
1,75 »	—	—	48,878	13,298	79,000	1,200 приблиз.	—	—	—
2 »	—	—	—	—	32.472,000	—	440	43,000	42,000,000
2,5 »	—	—	—	—	851,000	—	320	98,000	—
3 »	—	—	—	—	0	—	840	6,000	20.000,000

Наблюденія говорятъ за то, что вмѣстѣ съ углубленіемъ количество низшихъ организмовъ падаетъ, только у д-ра Смоленскаго замѣчается возрастаніе ихъ вмѣстѣ съ углубленіемъ, доходя въ слоѣ почвенной воды до 32.472,000. По моимъ наблюденіямъ, согласно съ изслѣдованіями д-ра Клементьева и Френкеля, въ слоѣ почвенной воды низшихъ организмовъ менѣе, чѣмъ въ выше лежащихъ слояхъ. Петербургская почва въ сравненіи съ городской почвой Берлина должна быть отнесена къ числу загрязненныхъ, Красносельская по моимъ изслѣдованіямъ занимаетъ среднее мѣсто между загрязненной и незагрязненной, судя по поверхностнымъ слоямъ ее можно причислить къ за-

[1]) Мною выведены среднія для поверхностнаго слоя изъ 25 изслѣдованій, для $^{1}/_{2}$ м.—изъ 27 изслѣдован., для 1 м.—изъ 11 и для 1.75 м.—изъ 5 изслѣдованій.

[2]) C. Fränkel. Zeitschrift fur Hygiene. B. II, стр. 552.

грязненной Берлина, по болѣе глубокимъ слоямъ къ незагрязненной близъ Берлина. Глубокіе слои незагрязненной Красносельской содержатъ почти одинаковое количество низшихъ организмовъ съ кладбищенской. У всѣхъ авторовъ, за исключеніемъ д-ра Смоленскаго, полнаго отсутствія микроорганизмовъ въ среднемъ выводѣ не получается.

Мною не была изслѣдована влажность, которая имѣетъ несомнѣнное вліяніе на развитіе низшихъ организмовъ. Въ Красномъ Селѣ влажность почвы опредѣлялась д-ромъ Архаровымъ [1]) Оказывается, что содержаніе воды больше всего было на глубинѣ ½ миллим., колеблясь отъ 16,42% до 35,59% въ открытыхъ мѣстахъ. По изслѣдованіямъ д-ра Клементьева [2]), влажность, превышающая 29,5%, отзывается уже неблагопріятно на размноженіе микроорганизмовъ. Не есть-ли высокая степень влажности причина того замѣченнаго мною того факта, что близъ отхожихъ мѣстъ содержаніе микроорганизмовъ, противъ ожиданія, незначительно? А на сколько велика влажность близъ отхожихъ мѣстъ, можно видѣть въ изслѣдованіяхъ д-ра Головацкаго [3]), гдѣ она можетъ доходить до 49,5%. Очень можетъ быть, что здѣсь замѣшаны и другія условія, вредныя для развитія микробовъ. Благодаря обильному скопленію загрязняющихъ веществъ въ этихъ мѣстахъ, процессы гніенія должны быть рѣзко выражены, въ гніющихъ же массахъ развиваются такіе химическіе продукты, которые даже при незначительной концентраціи способны задерживать развитіе бактерій. Извѣстно, что углекислота, сѣроводородъ, амміакъ и нѣкоторые другіе окончательные продукты гніенія относятся къ такимъ веществамъ, которыя губительно дѣйствуютъ на бактеріи [4]).

Если избытокъ влажности дѣйствуетъ неблагопріятно на размноженіе микроорганизмовъ, то и недостаточное увлажненіе почвы приводитъ къ тому же результату. Нагляднымъ подтвержденіемъ этого служатъ мѣстности: № 7 (Таб. II), 30, 31

---

[1]) Къ вопросу о загрязненіи почвы Красносельскаго лагеря и Красносельскаго госпиталя. Военно-Санитар. Дѣло 1888.

[2]) l. c. стр. 69.

[3]) Загрязненіе почвы выгребными ямами. Дисс. 1888 г., стр. 40.

[4]) Курсъ Общей и Экспериментальной Патологіи — Проф. Пашутина. Т. 1 ч. 1, стр. 513.

и 32 (Таб. IV), гдѣ при незначительномъ содержаніи низшихъ организмовъ замѣчена высокой степени сухость поверхностныхъ слоевъ. Для размноженія шизомицетовъ, говоритъ Негели [1]), нужно орошеніе почвы; въ постоянно сухой почвѣ шизомицетовъ не бываетъ. Рыхлый гравій, въ которомъ вода скоро высыхаетъ, даже въ такомъ климатѣ, гдѣ часто идутъ дожди, будетъ производить мало шизомицетовъ.

Отмѣчу еще одно наблюденіе, касающееся проходныхъ мѣстъ, гдѣ поверхностные слои сильно умяты, какъ напр. въ баракахъ, близъ квасоварни въ Ник. Воен. Госпит. Не смотря на благопріятныя условія со стороны загрязненія, низшихъ организмовъ найдено сравнительно мало.

Характеръ грунта почвы на содержаніе кислорода, надо полагать, имѣетъ такое же вліяніе, какъ и на содержаніе микроорганизмовъ. Если мы для каждаго слоя (глубины) въ отдельности выпишемъ содержаніе кислорода и распредѣлимъ сообразно съ характеромъ грунта, то получимъ слѣд.:

Въ поверхностномъ слоѣ среднее содержаніе кислорода для песчанаго грунта—20,5 (изъ 19 опредѣленій), для черноземнаго тоже 20,5 (изъ 24 опредѣленій), для глинистаго—20,41 (изъ 8 опред.).

На глубинѣ 1/2 м. среднее содержаніе кислорода для песчанаго грунта 20,5? (изъ 3 опредѣленій), для черноземнаго—20,24 (изъ 29 опред.), для глинистаго—18,86 (изъ 18 опред.).

На глубинѣ 1 м. среднее содержаніе кислорода для песчанаго грунта—19,2 (изъ 24 опред.), для черноземнаго—20,03 (изъ 7 опред.), для глинистаго 18,8 (изъ 21 опред.).

Если сложить полученныя среднія на всѣхъ глубинахъ и вывести общія среднія для каждаго грунта въ отдѣльности, то получимъ: для песчанаго—20,07, для черноземнаго—20,26, для глинистаго—19,36. Въ этомъ отношеніи замѣчается параллелизмъ съ содержаніемъ низшихъ организмовъ въ извѣстномъ грунтѣ, что можно видѣть изъ слѣдующаго сопоставленія:

		Въ 1 к. с.		на 100
Въ глинистомъ грунтѣ	микроорганизм.	75,231	кислор.	19,36
» песчаномъ »	»	105,480	»	20,07
» черноземномъ »	»	147,189	»	20,26

[1]) Негели.—Низшіе грибы.

Такимъ образомъ, какъ по содержанію микроорганизмовъ, такъ и по содержанію кислорода, черноземная почва стоитъ на 1-мъ мѣстѣ, за нею несчаная, а потомъ уже глинистая. Это нѣсколько противорѣчитъ наблюденіямъ Негели, который глинистую почву считалъ весьма благопріятной для размноженія шизомицетовъ. Я сознаю, впрочемъ, что моихъ наблюденій въ этомъ отношеніи не достаточно для того, чтобы изъ нихъ сдѣлать положительный выводъ.

На основаніи данныхъ, полученныхъ мною при изслѣдованіи почвы Красносельской и Петербургской, можно придти къ слѣдующимъ выводамъ.

1) *Количество способныхъ къ развитію зародышей въ почвѣ, а равно количество кислорода уменьшаются съ удаленіемъ вглубь отъ поверхностнаго слоя.* Смотря по характеру грунта, эта убыль выражается не въ одинаковой степени: болѣе всего въ глинистомъ, затѣмъ въ песчаномъ и наконецъ въ черноземномъ.

2) При одинаковыхъ условіяхъ со стороны физическаго строенія почвы, *загрязненная микроорганизмами почва содержитъ большее количество кислорода, чѣмъ незагрязненная на соотвѣтствующихъ глубинахъ.*

3) *При сравненіи загрязненныхъ мѣстностей съ незагрязненными, разность въ содержаніи микроорганизмовъ рѣзче выражается въ глубокихъ слояхъ,* тогда какъ поверхностные слои подвержены сравнительно большимъ колебаніямъ.

4) *Обильное содержаніе низшихъ организмовъ въ глубокихъ слояхъ можетъ служить діагностическимъ признакомъ степени загрязненія данной мѣстности.*

V.

Чтобы нагляднѣе видѣть, какое участіе принимаютъ низшіе организмы въ процессахъ, касающихся предмета моихъ изслѣдованій почвы, и хотя бы до нѣкоторой степени подойти къ объясненію вопроса—почему увеличенное содержаніе микроорганизмовъ совпадаетъ съ большимъ содержаніемъ кислорода,—мною поставлено было нѣсколько опытовъ. Для этой цѣли за-

казаны были жестяные цилиндры, изъ которыхъ два вмѣщали 13,360 к. с., а третій — 74,562 к. с. Всѣ они устроены по одному типу: сверху въ крышкѣ отверстіе и такія же отверстія по бокамъ, по три съ каждой стороны, но не другъ противъ друга, а каждое боковое отверстіе приходится противъ средины промежутка между противоположными отверстіями. Эти цилиндры я наполнялъ плотно почвой, въ которой предварительно опредѣлялъ влажность и объемъ поръ, для того чтобы знать, сколько въ цилиндрѣ содержится воздуха и слѣдовательно—кислорода. Цилиндръ закрывалъ плотно пригнанной крышкой; въ отверстія вставлялъ гуттаперчевыя пробки, чрезъ которыя проходили въ цилиндръ до средины его капиллярныя трубки, имѣющія на внѣшнихъ концахъ гуттаперчевыя трубки съ моровскимъ жомомъ. Когда всѣ отверстія снаряжены были такимъ образомъ, крышку цилиндра я заливалъ парафиномъ. Пробка, находящаяся въ отверстіи крышки, имѣетъ два отверстія, чрезъ одно проходила описанная капиллярная трубка, а въ другое вставлялъ манометръ. Чрезъ боковыя отверстія вытягивалъ воздухъ для изслѣдованія, а чрезъ отверстіе въ крышкѣ вводилъ азотъ въ томъ же количествѣ, въ какомъ бралъ воздухъ для опредѣленія въ немъ кислорода.

Пробы почвы, для опредѣленія содержанія низшихъ организмовъ, я бралъ чрезъ боковыя отверстія, всаживая на весьма короткое время мѣдный цилиндръ, на этотъ моментъ, конечно, приходилось открывать ту или другую пробку.

Воздухъ и пробы для посѣвовъ я бралъ то ежедневно, то черезъ день, а иногда черезъ три дня. Въ тѣхъ случаяхъ, когда количество кислорода рѣзко падало, а равно во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, гдѣ приходилось сомнѣваться въ правильномъ производствѣ анализа, я дѣлалъ тотчасъ контрольные анализы. Въ большомъ цилиндрѣ съ 1-го же дня я бралъ воздухъ и почву сразу изъ 2-хъ отверстій и въ этомъ случаѣ пробы почвы смѣшивалъ и изъ смѣси дѣлалъ 3—4 посѣва. Вообще изъ каждой пробы я дѣлалъ не менѣе 2 посѣвовъ, а обыкновенно 3 — 4. Колоніи сосчитывалъ на 3 — 4 день и среднее изъ всѣхъ посѣвовъ пробы заносилъ въ тетрадь. Само собой разумѣется, что всѣ вещи, употребляемыя при посѣвахъ, были стерилизованы по общепринятымъ правиламъ.

Вытяженіе воздуха я производилъ Гемпелевской бюреткой, соединяя градуированную трубку (газъ-бюретку) съ гуттаперчевой трубкой того или другого отверстія, уравнительная же трубка, опущенная книзу, служила аспираторомъ. Какъ для кислорода, такъ и для углекислоты старался брать по 100 к. с. чтобы безъ всякихъ вычисленій видѣть количество поглощеннаго кислорода и углекислоты.

Въ дни производства анализовъ почвеннаго воздуха я также опредѣлялъ содержаніе кислорода въ лабораторномъ воздухѣ. чтобы быть увѣреннымъ въ правильномъ показаніи аппарата. Гемпелевская газъ-бюретка, весьма удобная для опредѣленія кислорода, не всегда бываетъ пригодна для опредѣленія углекислоты, потому что на ней нѣтъ мелкихъ дѣленій; каждый куб. сант. раздѣленъ на 5 частей, т. е. каждое дѣленіе соотвѣтствуетъ $^2/_{10}$ к. с. Конечно, въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ углекислоты мало, аппаратъ уже не годится для опредѣленій, а потому бюретку пришлось нѣсколько видоизмѣнить. По совѣту и рисунку А. П. Судакова, я заказалъ слѣдующаго устройства аппаратъ. Стеклянная трубка, въ срединѣ расширенная, сверху вытянута въ узкую капиллярную трубочку съ отверстіемъ $^1/_2$ млм. въ діаметрѣ. Расширенная средняя часть заключаетъ 96 к. с., остальные 4 к. с. помѣщены въ нижней части трубки и каждый куб. сантим. раздѣленъ на 20 дѣленій, т. е. 1 дѣленіе соотвѣтствуетъ $^1/_{20}$ к. с., или $^1/_{2000}$ всей трубки, вмѣщающей въ себѣ 100 к. с. Я употреблялъ этотъ аппаратъ въ тѣхъ случаяхъ, когда количество углекислоты въ почвенномъвоз духѣ не превышало 4 к. с., въ противномъ случаѣ употреблялъ Гемпелевскую газъ-бюретку.

Вытянувши изъ цилиндра 100 к. с., я ихъ переводилъ въ пипетку съ ѣдкимъ каліемъ для поглощенія углекислоты, убыль которой отсчитывалъ по дѣленіямъ; оставшійся послѣ поглощенія углекислоты воздухъ я переводилъ въ другую Гемпелевскую пипетку для поглощенія кислорода и точно также отсчитывалъ убыль его. Содержаніе обоихъ газовъ въ данной порціи почвеннаго воздуха заносилъ въ тетрадь.

Такъ какъ на точность анализовъ имѣетъ вліяніе поглощающая способность газовъ водою, помѣщенной въ бюреткѣ, то, во избѣжаніе ошибки, вода предварительно насыщалась со-

отвѣтственными газами. Для кислорода эта поглощающая способность весьма ничтожна [1]) и мало будетъ имѣть вліянія на результатъ анализа, но и въ этомъ случаѣ я предпринималъ предосторожности: вода предварительно взбалтывалась въ продолженіе $^1/_2$ ч. съ атмосфернымъ воздухомъ. Поглотительная же способность воды по отношенію къ углекислотѣ весьма большая, такъ 1 к. с. воды при t° 15° поглощаетъ 1 к. с. CO_2 (по Bunsen'у) [2]), а потому воду нужно было насытить углекислотой, что я и дѣлалъ, развивая этотъ газъ смѣсью растворовъ соды съ виннокаменной кислотой. Съ образующимся газомъ вода взбалтывалась нѣсколько разъ въ продолженіе сутокъ и только послѣ такого насыщенія она считалась годной для производства анализа Воду вообще старался не перемѣнять, потому что чѣмъ болѣе она была въ употребленіи, тѣмъ индиферентнѣе, въ силу сказанныхъ причинъ, должна относиться къ соприкасающимся къ ней газамъ.

Всѣхъ опытовъ я сдѣлалъ 10. Первые шесть поставлены исключительно для выясненія зависимости между микроорганизмами и кислородомъ, а въ остальныхъ опытахъ опредѣлялась и CO_2. 1-й опытъ, по независящимъ отъ меня причинамъ, не могъ быть доведенъ до конца, а остальные я продолжалъ отъ 15 до 30 дней, т. е. когда результаты болѣе или менѣе ясно опредѣлялись.

Анализы, какъ мною упомянуто, я производилъ то ежедневно, то черезъ день, черезъ 2, 3, что мною обозначено въ 1-й графѣ таблицъ; слѣдующая за ней вертикальная графа показываетъ количество микроорганизмовъ въ той части почвы, откуда взятъ былъ кислородъ. Дальнѣйшія графы не требуютъ поясненій, за исключеніемъ той, гдѣ обозначена убыть кислорода въ %. Это вычисленіе я производилъ такимъ образомъ: первое опредѣленіе кислорода въ воздухѣ почвы до закупорки цилиндра служило исходной точкой для дальнѣйшихъ % вычисленій. Возьмемъ 1-й опытъ, гдѣ первое опредѣленіе кислорода 20,7. По этому количеству я высчитывалъ содержаніе кислорода во всемъ цилиндрѣ съ почвой, которое на 5125 к. с.

---

[1]) При 0°. I к. ц. воды поглощаетъ кислор., 0,0086 к. ц. Гигіена Проф. Доброславина. ч. II, стр. 7.

[2]) Анализъ почвы. Проф. Щербакова, стр. 507.

воздуха (опредѣленнаго по объему поръ) будетъ составлять 1060,8 к. с. (100 : 20,7=5125 : x). Съ каждымъ послѣдующимъ анализомъ количество кислорода въ цилиндрѣ будетъ уменьшаться, такъ какъ взятый воздухъ замѣщается азотомъ, а отъ этого и % отношеніе кислорода къ другимъ газамъ въ цилиндрѣ будетъ постоянно мѣняться, соотвѣтственно полученному при анализѣ количеству кислорода. Такъ, въ данномъ случаѣ, вытягивая 100 к. с. воздуха и опредѣляя въ немъ содержаніе кислорода, напр. 9,34 к. с., мы уменьшаемъ количество его на 9,34 к. с., т. е. его будетъ меньше по отношенію къ общему количеству воздуха въ цилиндрѣ, которое остается неизмѣннымъ, благодаря замѣщенію взятаго азотомъ; значитъ на 5125 к. с. получится кислорода за вычетомъ 9,34 к. с. изъ 1060,8 = 1051,46, составляя пропорцію (5115 : 2051,46 = 400 : x) найдемъ содержаніе O въ цилиндрѣ равнымъ 20,5 частямъ. Вычитая изъ 20,5—9,34 получимъ убыль кислорода, которая въ % выразится равной 54%. Такимъ же образомъ производилось и дальнѣйшее вычисленіе. Результаты всѣхъ этихъ вычисленій показаны въ послѣднихъ двухъ графахъ.

Влажность почвы и объемъ поръ опредѣлялъ обыкновеннымъ способомъ.

Хотя я и старался всегда брать 100 к. с., но не всегда это удавалось, въ особенности въ первое время. Вычисленіе кислорода производилъ изъ дѣйствительнаго количества взятаго воздуха, которое большею частію было 100 к. с. или же весьма близко къ этому число, въ таблицахъ же я для круглаго счета ставилъ 100 к. с., потому что этотъ ничтожный произволъ никакого вліянія на точность вычисленій, конечно, не имѣетъ.

Чтобы видѣть распредѣленіе кислорода въ почвѣ цилиндра, я весьма часто бралъ одновременно изъ двухъ отверстій, лежащихъ или рядомъ, или въ разныхъ концахъ цилиндра.

Опытъ 1-й [1]).

Я упомянулъ, что по независящимъ отъ меня обстоятельствамъ опытъ этотъ пришлось прекратить преждевременно. Но изъ него все-таки ясно видно, что количество кислорода подвержено большимъ колебаніямъ. Въ первые дни мы видимъ

[1]) Таблицы опытовъ помѣщены въ концѣ.

рѣзкое его уменьшеніе, доходящее до 54%, вмѣстѣ съ тѣмъ количество микроорганизмовъ падаетъ еще больше—до 73%, а затѣмъ до 84%, но кислородъ въ это время начинаетъ понемногу увеличиваться. За увеличеніемъ его поднимается и количество микроорганизмовъ, приближаясь почти къ первому ихъ опредѣленію.

Естественно предположеніе, что послѣдовательное за паденіемъ увеличеніе кислорода зависитъ отъ вхожденія воздуха въ то время, когда берутся пробы почвы для посѣвовъ, такъ какъ при этомъ приходится открывать пробку. Допуская возможность вхожденія наружнаго воздуха въ цилиндръ, не смотря на то, что воздушное давленіе какъ въ цилиндрѣ, такъ и въ атмосферѣ равное, я, съ цѣлью убѣдиться, что увеличеніе O не зависитъ отъ указанной причины, а происходитъ благодаря какимъ-то процессамъ, совершающимся въ почвѣ, поставилъ 2-й опытъ, въ которомъ нѣсколько дней бралъ исключительно воздухъ, не открывая отверстій.

Опытъ 2-й.

Относительно кислорода мы здѣсь видимъ тоже самое, что и въ 1-мъ опытѣ, т. е. рѣзкое паденіе въ первые дни съ послѣдующимъ увеличеніемъ, причемъ возстановительный процессъ совершается съ большей энергіей: въ продолженіи 2 дней количество кислорода съ 11,3 поднялось до 17,3, что составляетъ только 13% убыли. Дальше видимъ опять колебанія: за незначительнымъ уменьшеніемъ слѣдуетъ вторичное повышеніе кислорода, даже превышающее первоначально опредѣленное количество на 0,1%. Высокое стояніе продолжается только одинъ день, послѣ чего кислородъ быстро падаетъ, доходя почти до самаго низкаго числа первичнаго паденія. Убыль микроорганизмовъ немного опаздываетъ, такъ напр., въ то время, когда содержаніе кислорода доходитъ до 19 к. с., микроорганизмовъ въ этотъ день сравнительно мало, но за то на другой день число ихъ увеличивалось въ два раза слишкомъ.

Опытъ 3-й.

Почва здѣсь загрязненнѣе, чѣмъ въ предъидущихъ опытахъ. Какъ количество низшихъ организмовъ, такъ и степень влаж-

пости здѣсь больше, послѣдняя равняется 27%. Количество микроорганизмовъ представляетъ рѣзкія колебанія, какъ и въ предъидущихъ опытахъ. На 5-й день паденіе ихъ доходитъ до 75%, а потомъ они начинаютъ размножаться, большею частію колеблясь около 50% паденія, только въ послѣдніе дни число ихъ значительно уменьшается, такъ что паденіе доходитъ до 94%. Нѣсколько отличными отъ предъидущихъ опытовъ представляются колебанія кислорода. Въ первые дни % убыль сравнительно не велика, но понемногу она увеличивается къ началу 2-й недѣли, послѣ чего содержаніе кислорода опять поднимается и весьма близко подходитъ къ первоначально опредѣленному количеству его (10% убыли). Къ концу опыта паденіе его опять увеличивается, доходя до 37%. Выше этого числа убыль не поднималась во все время опыта. Какъ въ началѣ, такъ и въ срединѣ прямаго параллелизма между количествомъ микроорганизмовъ и O, повидимому не замѣчается и только въ концѣ опыта есть нѣкоторое соотношеніе. Общее же впечатлѣніе и этотъ опытъ, подобно предъидущимъ, даетъ такое, что и небольшое паденіе кислорода чувствительно отзывается на жизнеспособности низшихъ организмовъ. Слѣдуетъ здѣсь отмѣтить, что довольно высокая степень влажности какъ будто бы имѣетъ нѣкоторое вліяніе на повышенное сравнительно съ предъидущими опытами содержаніе кислорода. Приблизительно тоже самое мы увидимъ въ опытѣ 6, гдѣ влажность немного выше (29,5%).

Опытъ 4-й.

Почва искусственно загрязнена съ цѣлью убѣдиться, какое имѣетъ вліяніе громадное количество микроорганизмовъ на содержаніе кислорода въ воздухѣ цилиндра. Въ этомъ опытѣ мы наглядно видимъ, что весьма рѣзкая убыль кислорода имѣетъ несомнѣнное вліяніе на жизнеспособность микробовъ. Паденіе O до 73% вызываетъ паденіе микроорганизмовъ до 96%. Съ постепеннымъ возстановленіемъ кислорода прогрессивно увеличивается и количество послѣднихъ, близко подходя къ первоначально опредѣленному числу ихъ. O, поднявшись до 16 к. с. (16% паденія), опять начинаетъ понижаться, но это вторичное пониженіе не доходитъ до самой низкой цифры первичнаго

пониженія. Содержаніе его, доходящее до 5,5, дѣйствуетъ убійственно на большую часть микроорганизмовъ. При такомъ ничтожномъ содержаніи въ извѣстный моментъ обладаютъ жизнеспособностію только 4%, при повышеніи же до 7,3 к. с., эта жизнеспособность повышается до 38% (100—62), при содержаніи же кислорода 14,05 к. с., число низшихъ организмовъ доходитъ почти до первоначальнаго ихъ опредѣленія. Высшее стояніе кислорода въ срединѣ опыта соотвѣтствуетъ и высшему содержанію низшихъ организмовъ, которые къ концу опыта уменьшаются параллельно паденію кислорода.

Опытъ 5-й.

Этотъ опытъ представляетъ мало особенностей отъ предъидущихъ. Содержаніе микроорганизмовъ падаетъ вмѣстѣ съ паденіемъ кислорода. Когда послѣдній начинаетъ повышаться, замѣчается повышеніе и микроорганизмовъ, хотя полнаго параллелизма между повышеніемъ и паденіемъ того или другаго не замѣчается; такъ напр., самое рѣзкое паденіе кислорода 29 числа предшествуетъ паденію микроорганизмовъ, количество же послѣднихъ постепенно возрастаетъ и доходитъ почти до первоначальной цифры (19% паденія) въ то время, когда уже началось вторичное паденіе кислорода. Послѣднее до конца опыта съ небольшими колебаніями прогрессируетъ, съ такими же незначительными колебаніями прогрессируетъ въ общемъ и паденіе низшихъ организмовъ.

Опытъ 6-й.

Въ опытѣ 3-мъ, гдѣ влажность довольно высокая (27%), замѣчено, что паденіе кислорода не представляетъ такихъ колебаній, какъ въ другихъ описанныхъ опытахъ, гдѣ влажность значительно меньше. Опытъ 6-й поставленъ съ цѣлью уяснить — не имѣетъ-ли дѣйствительно какого нибудь значенія высокая степень влажности на ходъ содержанія кислорода и низшихъ организмовъ. Какъ въ 3-мъ опытѣ, такъ и здѣсь можно констатировать, что окислительные процессы совершаются слабо, въ связи съ этимъ и возстановительные процессы мало выражены. Къ концу опыта содержаніе кислорода хотя и падаетъ, но это паденіе отличается отъ паденій въ другихъ опытахъ своею,

такъ сказать, постепенностію, не представляя рѣзкихъ колебаній. Особенность замѣчается и въ количественномъ содержаніи микроорганизмовъ: оно 2 раза подинмалось выше первоначально опредѣленнаго ихъ числа, доходя до +34% (на 3-й день). Въ продолженіи 1½ недѣль микроорганизмы удерживали свою численность и только къ концу 2-й и въ началѣ 3-й недѣли число ихъ стало быстро падать.

Во всѣхъ этихъ опытахъ мы замѣчаемъ паденіе кислорода съ первыхъ же дней герметической закупорки цилиндра. Естественнымъ является вопросъ: куда происходитъ трата кислорода? Извѣстно, что кислородъ, вступая въ соединеніе съ нѣкоторыми тѣлами, окисляетъ ихъ и продуктомъ окисленія между прочимъ является и углекислота. Поэтому по количеству послѣдней мы можемъ судить до нѣкоторой степени о характерѣ процессовъ, совершающихся въ почвѣ. Съ этой цѣлью и поставлены слѣдующіе ниже опыты. Въ концѣ опытовъ 5 и 6-го я сдѣлалъ опредѣленіе CO_2, которая какъ въ томъ, такъ и въ другомъ случаѣ достигла высокой цифры. Въ опытѣ 5-мъ, 14-го числа, CO_2 оказалось 5,8 к. с. (на 100), а общая сумма съ кислородомъ равна 20,3; въ опытѣ 6-мъ, 14-го числа, на 13,7 к. с. кислорода CO_2 было 6,1 к. с., общая же сумма 19,8. Изъ этого слѣдуетъ, что убыль кислорода въ концѣ опытовъ главнымъ образомъ зависитъ отъ траты его на окисленіе, продуктомъ чего и является CO_2.

Опытъ 7-й.

Этотъ опытъ продолжался около 30 дней. Содержаніе микробовъ къ концу 1-й недѣли и въ началѣ 2-й быстро понижается (76%), затѣмъ дѣлаетъ небольшой подъемъ, послѣ чего пониженіе усиливается съ малыми колебаніями до конца опыта. Кислородъ дѣлаетъ нѣсколько обычныхъ колебаній: рѣзкое пониженіе его въ началѣ опыта, затѣмъ постепенное повышеніе, опять пониженіе, за которымъ слѣдуетъ вторичное повышеніе съ послѣдующимъ паденіемъ. Такимъ образомъ ходъ содержанія кислорода имѣетъ какъ бы ломаную линію съ 2 повышеніями и 3 пониженіями. Первичное пониженіе кислорода совпадаетъ съ таковымъ же пониженіемъ микробовъ; въ то время, когда кислородъ начинаетъ подниматься, повышается также числен-

ность микробовъ, но въ весьма незначительной степени; кислородъ дѣлаетъ дальнѣйшія колебанія съ рѣзкими повышеніями и пониженіями, количество-же микробовъ постепенно падаетъ. Углекислота имѣетъ свое теченіе, она не слѣдуетъ за колебаніями кислорода, но постепенно съ крайне незначительными колебаніями увеличивается. Maximum ея увеличенія совпадаетъ съ minimum содержанія микробовъ.

Опытъ 8-й.

Во всѣхъ предъидущихъ опытахъ почва употреблялась свѣжая. Въ этомъ опытѣ въ цилиндръ была положена почва только что бывшая въ употребленіи и, можетъ быть, благодаря этому, опытъ представляетъ нѣкоторыя особенности. Приблизительно мы видимъ здѣсь такую же картину, какъ и въ опытахъ 3 и 6 съ высокой степенью влажности. Какъ окислительные, такъ и возстановительные процессы здѣсь выражены слабо, въ связи съ этимъ и количество микробовъ не представляетъ тѣхъ рѣзкихъ колебаній, которыя отмѣчены въ другихъ опытахъ. Что же касается углекислоты, то теченіе ея тоже, что и въ опытѣ 7, но количество ея не доходитъ до такой высокой цифры, какъ тамъ.

Извѣстно, что нисшіе организмы принимаютъ живое участіе въ химическихъ процессахъ почвы. Еще опытами Пастера доказано, что окисленіе, въ присутствіи нисшихъ организмовъ, происходитъ энергичнѣе, скорѣе, въ отсутствіи же ихъ весьма слабо и медленно. Точно также изъ опытовъ Шлезинга и Мюнтца слѣдуетъ, что возстановительные процессы совершаются благодаря присутствію нисшихъ организмовъ. Если такъ, то уничтоживши послѣднихъ какимъ либо способомъ, мы должны получить другіе результаты въ ходѣ содержанія кислорода. Зная изъ опытовъ Шлезинга, что хлороформомъ можно достигнуть уничтоженія микробовъ, мною и былъ поставленъ слѣдующій опытъ съ хлороформированіемъ.

Опытъ 9-й.

Цилиндръ набитъ почвой, бывшей въ употребленіи, но недѣлю лежавшей въ лабораторіи, и сильно загрязненной мочей, смѣшанной съ разложившейся желатиной. Мною употребленъ

былъ слѣдующій способъ хлороформированія. Отверстіе колбы съ хлороформомъ ($^1/_2$ ф.) затыкалъ пробкой съ 2 отверстіями, въ одно отверстіе вставленъ былъ термометръ, а въ другое стеклянная широкая трубка, внѣшнимъ концомъ соединенная съ нижнимъ отверстіемъ цилиндра. Верхнее отверстіе цилиндра, находящееся въ крышкѣ я соединялъ съ аспираторомъ. Пары подогрѣтаго до 61° хлороформа устремлялись съ большой силой въ цилиндръ, чему также способствовала аспирація воздуха чрезъ отверстіе въ крышкѣ, Послѣ испаренія хлороформа, отверстія герметически закупорены были, а черезъ нѣсколько часовъ послѣ этого изъ 2 отверстій, находящихся вдали отъ отверстія, чрезъ которое проходили пары хлороформа, взяты пробы для посѣвовъ и въ нихъ черезъ три дня не развилось ни одной колоніи. Чтобы обезпечить себя отъ возможнаго развитія микробовъ, цилиндръ съ закупоренными отверстіями оставленъ на 2 дня, послѣ чего опять взяты были пробы почвы и здѣсь точно также микробы отсутствовали. Для удаленія хлороформа изъ цилиндра, я, вмѣсто пробокъ, отверстія заткнулъ стерилизованной ватой и такъ оставилъ для провѣтриванія. Но эта мѣра оказась недостаточной: пробы воздуха, взятыя изъ отверстій, давали рѣзкій запахъ хлороформа, поэтому пришлось прибѣгнуть къ насильственному удаленію сначала посредствомъ аспираціи, а потомъ посредствомъ мѣховъ.

Въ первое время послѣ хлороформированія, микробовъ въ почвѣ дѣйствительно не было, но потомъ количество ихъ стало возрастать и, вѣроятно, ихъ было бы гораздо больше при благопріятныхъ условіяхъ со стороны температуры. Конецъ этого опыта совпалъ съ холоднымъ временемъ и въ лабораторіи температура иногда доходила до 10° по Ц. Если только въ почвенномъ воздухѣ не было примѣси паровъ хлороформа, то ходъ содержанія кислорода здѣсь представляетъ нѣкоторыя особенности. Окисленіе за весь опытъ шло слабо, содержаніе кислорода держалось сравнительно высоко; точно также и возстановительные процессы не обладали той энергіей, какъ въ другихъ опытахъ. Къ концу опыта содержаніе кислорода превышало первоначально опредѣленное его число (+14%). Углекислоты за все время опыта было мало и въ особенности въ концѣ его.

Опытъ 10-й.

Опытъ 9-й не далъ положительныхъ результатовъ въ смыслѣ уничтоженія низшихъ организмовъ. Колоніи все-таки развились и къ концу опыта ихъ болѣе и болѣе увеличивалось. Пришлось поэтому видоизмѣнить постановку опыта. Вмѣсто хлороформированія я нагрѣвалъ почву въ желѣзныхъ чашкахъ приблизительно до 200°. Жизнеспособность зародышей дѣйствительно была уничтожена: пробы почвы, три раза посѣянныя, не дали ни одной колоніи. Послѣ нагрѣванія почва была увлажнена до 6,5% и въ такомъ видѣ положена была въ цилиндръ, который затѣмъ герметически былъ закупоренъ. Въ отсутствіи низшихъ организмовъ окисленіе, судя по уменьшенію кислорода, было весьма слабое въ началѣ опыта, а далѣе, на 5-й день, оно вполнѣ прекратилось. Соотвѣтственно этому и количество CO_2 въ продолженіи 5 дней стояло низко, т. е. ея было столько, сколько приблизительно и въ лабораторномъ воздухѣ. Совершенно другую картину мы видимъ послѣ искусственнаго загрязненія почвы мочей съ разложившейся желатиной: содержаніе кислорода, бывшее до того высокимъ, сразу падаетъ на 41%, увеличивается также и количество CO_2, микроорганизмы тоже быстро размножаются. Но кислородъ, спустившись до 12,1 к. с. сейчасъ же начинаетъ подниматься до 12,7 к. с., увеличивается и содержаніе CO_2. Послѣ вторичнаго загрязнѣнія, вызваннаго тѣмъ, что загрязняющая жидкость проникла не во всѣ мѣста цилиндра, содержаніе кислорода падаетъ до 66%, углекислота доходитъ до 4 к. с., но количество микроорганизмовъ противъ ожиданія меньше чѣмъ, при предшествовавшемъ опредѣленіи; съ увеличеніемъ же кислорода до 9,6 к. с. и они увеличиваются болѣе чѣмъ вдвое, а затѣмъ количественное ихъ опредѣленіе стало невозможнымъ. На сколько энергично было паденіе кислорода послѣ загрязнѣнія, на столько же энергично шло возстановленіе его, хотя и съ небольшими колебаніями. Дойдя почти до первоначальнаго опредѣленнаго количества (судя по измѣненному отношенію газовъ въ цилиндрѣ), въ концѣ опыта содержаніе его опять понизилось. Углекислота послѣ вторичнаго загрязненія держалась все время довольно высоко (до 6,3 к. с.), къ концу же опыта ее становилось меньше и это

малое ея количество, какъ и въ предъидущемъ опытѣ, совпало съ низкой температурой въ лабораторіи (12° по Ц.). Изъ этого опыта ясно видно, какую существенную роль играютъ низшіе организмы при процессахъ окисленія въ почвѣ.

Почти во всѣхъ опытахъ мы видѣли, что вмѣстѣ съ колебаніемъ кислорода колеблется и содержаніе микроорганизмовъ. Если вывести среднюю численность послѣднихъ и сравнить со среднимъ содержаніемъ кислорода въ каждомъ опытѣ, за исключеніемъ тѣхъ, гдѣ почва искусственно загрязнялась, то получимъ въ большинствѣ опытовъ соотвѣтствіе, т. е. на большое содержаніе микроорганизмовъ падаетъ и большее содержаніе кислорода.

						Содержаніе микрооргап. въ 1 к. с.	Содержаніе кислорода на 100.
Опытъ	1.	Объемъ поръ	38,5%.	Влажность	13,9%	105.936	12,1
»	2	»	» 43 »	»	18 »	359,065	13,8
»	3	»	» 46 »	»	27 »	420.295	14,4
»	5	»	» 42 »	»	20 »	623,189	14,9
»	6	»	» 42 »	»	29 »	450,018	15,6
»	7	»	» 40 »	»	21,9 »	242,565	14,8
»	8	»	» 41 »	»	22,1 »	447.515	14,6

Раздѣливши содержаніе микроорганизмовъ на группы, соотвѣтственно ихъ численности, мы получимъ тоже самое, что и при изслѣдованіи почвы въ Красномъ Селѣ и въ Петербургѣ. Здѣсь приведены числа только изъ тѣхъ опытовъ, въ которыхъ почва употреблялась въ ея, такъ сказать, естественномъ состояніи, безъ вліянія искусственнаго загрязненія.

Микроорганизмовъ меньше 100 тысячъ въ 1 к. с.		Отъ 100 до 300 тыс. въ 1 к. с.		Отъ 300 до 500 тыс. въ 1 к. с.		Свыше 500 тысячъ въ 1 к. с.	
Содержаніе микроорганизмовъ.	Содержаніе O (на 100).	Содержаніе микроорганизмовъ.	Содержаніе O (на 100).	Содержаніе микроорганизмовъ.	Содержаніе O (на 100).	Содержаніе микроорганизмовъ.	Содержаніе O (на 100).
46,420	9,3	143,670	13,6	327,040	12	619,620	16
46,420	9,3	143,670	13,6	327,040	11,8	523,503	17,2
27,370	10,4	171,300	13,8	471,308	16,4	540,100	10,03
27,370	10,1	171,300	14,3	461,310	14,2	789,352	17,8
71,460	14,1	143,000	17,1	494,500	16,4	813,114	16
71,460	13,8	232,629	15,8	441,180	17	800,430	15,1
57,136	12,2	150,988	19	400,498	14,3	527,310	15,3
82,656	14,9	121,336	9,6	435,020	13	550,200	14,9
82,656	14,9	232,410	16	461,475	13,7	550,200	14
47,970	14,9	180,296	11,6	396,540	17,2	810,000	17
72,052	16,8	179,440	11,4	440,600	14,5	501,060	16,3
37,460	12,0	156,9.0	14,8	440,600	14,2	432,570	17.1
		156,920	14,1	432,570	17,1	500,310	18
Средн. 48,413	12,6	171,215	13,7	436,200	16,1	615,440	16,4
		171,215	13,4	347,050	15,4	557,928	16,8
		235,791	11,8	347,050	14,9	557,928	17
		235,798	11,6	442,500	16,3	588,050	14,1
		227,442	14,9	476,100	15,6	588,050	13,9
		227,442	14,8	469,940	15,2	681,912	18
		165,851	14,1	448,970	16,4	565,308	16,6
		165,851	14	413,060	15,3	517,260	11,3
		267,440	14,4	470,500	15,4	517,260	11
		267,440	14,5	315,340	15,1		
		229,030	15,8	442,190	15		
		229,030	15,9	310,200	13,2	Средн. 590,145	15,48
		200,000	15	344,170	14,1		
		200,000	15	311,850	13,9		
		149,720	14,2				
		149,720	14,2				
		116,330	12,4	Средн. 408,256	14,96		
		116,330	12,3				
		184,760	15,1				
		184,760	15				
		221,400	13,3				
		Средн. 182,075	13,97				

Такимъ образомъ, замѣченный при изслѣдованіи почвы фактъ, что *большее содержаніе кислорода совпадаетъ съ большимъ развитіемъ микроорганизмовъ, подтверждается и опытами.*

Съ увеличеніемъ же углекислоты количество низшихъ организмовъ въ большинствѣ случаевъ уменьшается. Выводя среднія также, какъ и въ предъидущей таблицѣ, получимъ на

59,612 микрорган.	CO_2	3,77	на	100	объемовъ.
190,438 »	»	3,24	»	»	»
407,252 »	»	3,36	»	»	»
546,712 »	»	2.0		»	»

Въ большинствѣ опытовъ въ содержаніи микробовъ мы замѣчаемъ два паденія, одно въ началѣ опыта, а другое въ концѣ; первое совпадаетъ съ уменьшеніемъ кислорода. а второе съ увеличеніемъ CO_2, которой въ началѣ опыта, не смотря на паденіе кислорода, получалось всегда мало, къ концу же опыта содержаніе ея увеличивалось. Эти совпаденія даютъ поводъ предположить, что уменьшеніе микробовъ въ началѣ опыта есть результатъ недостатка кислорода, уменьшеніе въ концѣ опыта— результатъ увеличенія углекислоты. Что CO_2 даже въ смѣси съ кислородомъ дѣйствуетъ неблагопріятно на размноженіе микробовъ, доказано приведенными мною выше опытами проф. Пашутина.

Резюмируя въ краткихъ словахъ сущность опытовъ, мы отмѣтимъ слѣдующее:

1) Количество микроорганизмовъ и кислорода уменьшается съ первыхъ же дней опыта. Болѣе энергичное паденіе замѣчается въ почвѣ, влажность которой не превышаетъ 27%.

2) Послѣ энергичнаго паденія кислорода наблюдается и быстрое возстановленіе его. Если же кислородъ падаетъ медленно, то и возстановленіе его происходитъ тоже медленно, съ колебаніями въ ту или другую сторону.

3) Въ большинствѣ опытовъ содержаніе кислорода представляетъ два паденія, одно въ первые дни опыта, а другое въ концѣ. Между этими паденіями, въ срединѣ опыта, замѣчается повышеніе, которое не доходитъ до первоначальнаго количества кислорода (за исключеніемъ опытовъ 2 и 9).

4) Содержаніе кислорода выше 14 к. с. (на 100) не даетъ особенно рѣзкихъ колебаній въ численности микроорганизмовъ.

5) *Какъ окислительные, такъ и возстановительные процессы энергичнѣе проявляются въ почвѣ загрязненной микроорганизмами. Въ отсутствіе же ихъ. оба процесса почти отсутствуютъ; въ связи съ этимъ и разложеніе органическихъ веществъ весьма слабо выражено.*

6) Общая сумма 0 и CO_2 въ большинствѣ случаетъ не достигаетъ до суммы этихъ газовъ въ атмосферномъ воздухѣ. Къ концу опыта сумма больше, чѣмъ въ началѣ или рединѣ опыта.

7) Почва, бывшая въ употребленіи, даетъ весьма медленныя и слабыя паденія кислорода. Повышеніе CO_2, въ сравненіи съ другими опытами, слабѣе.

8) Хлороформированіемъ жизнеспособность низшихъ организмовъ не удалось уничтожить. Въ первое время послѣ хлороформированія ихъ нѣтъ, но потомъ они постепенно размножаются.

9) Нагрѣваніе почвы до 200° дѣйствуетъ вѣрно въ смыслѣ уничтоженія низшихъ организмовъ.

10) Сравнительно низкая t° задерживаетъ окислительные процессы, неблагопріятно отзывается и на размноженіи низшихъ организмовъ.

При сопоставленіи данныхъ, полученныхъ при изслѣдованіи почвы съ данными опытовъ, можно предположить слѣдующее:

1) Увеличенное содержаніе 0 сопровождается и болѣе обильнымъ размноженіемъ нисшихъ организмовъ.

2) Въ почвѣ, помимо процессовъ окислительныхъ, совершаются и процессы возстановительные. Какъ въ первомъ, такъ и во второмъ случаѣ нисшіе организмы, по всей вѣроятности, принимаютъ живое участіе.

3) Высокая степень влажности задерживаетъ какъ окислительные, такъ и возстановительные процессы. Точно также задерживающимъ образомъ она дѣйствуетъ на размноженіе низшихъ организмовъ.

Я сознаю, что трудъ мой не оконченъ и для цѣльности, округленности его требуется не мало времени. При изслѣдованіяхъ почвы рядомъ съ кислородомъ, нужно было бы опредѣлять и углекислоту, а также сдѣлать нѣсколько химическихъ анализовъ. Совокупность полученныхъ данныхъ дало бы цѣльное представленіе о характерѣ тѣхъ процессовъ, которые совершаются въ почвѣ. Точно также и въ опытахъ остаются не

выясненными вопросы: куда дѣвается кислородъ помимо образованія CO_2, которой сравнительно съ потерей кислорода мало? Почему кислородъ по возстановленіи его остается свободнымъ, а не связывается тотчасъ же съ другими тѣлами, подлежащими дальнѣйшей переработкѣ, какъ мы видѣли въ опытахъ Фодора? Химическій анализъ и въ данномъ случаѣ далъ бы возможность ближе подойти къ рѣшенію этихъ вопросовъ. Очень можетъ быть, что дальнѣйшія изслѣдованія въ этомъ направленіи, предпринятыя уже А. И. Судаковымъ, дадутъ болѣе благодарные результаты. При другихъ, болѣе благопріятныхъ условіяхъ, и я не отказался бы отъ продолженія этого труда.

Настоящая работа произведена подъ руководствомъ приватъ-доцента И. В. М. Академіи А. И. Судакова, которому и приношу мою искреннюю благодарность. Его живое участіе, товарищескія отношенія, позволявшія во всякое время обращаться за совѣтомъ и указаніями, не только значительно облегчили трудъ, но и оставили весьма благодарное воспоминаніе о времени, проведенномъ въ его лабораторіи.

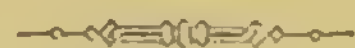


ТАБЛИЦА I.

Почва Краснаго села.

Незагрязненная.

№№ по порядку.	Мѣсяцъ и число.	Общій характеръ мѣста и почвы.	Поверхности. 0,10 м. Количество микроорганизмовъ въ 1 к. с.	Поверхности. 0,10 м. Количество кислорода на 100 объем.	0,50 м. Количество микроорганизмовъ въ 1 к. с.	0,50 м. Количество кислорода на 100.	1 м. Количество микроорганизмовъ.	1 м. Количество кислорода.
1	Іюль. 17	Близь зданія № 2 госпиталя. Мѣсто открытое. Сверху небольшой слой песку, на глубинѣ ½ и 1 м. глина. Почва влажная. .	284,800	20,4	18,720	20,0	2,650	18,6
2	26	Недалеко отъ кузницы, вынесея. Сверху небольшой слой песку, смѣшанный съ золой. Почва покрыта жидкой травой; нижніе слои—глина	11,900	20,0	54,750	19,8	7,250	20,0
3	29	Близь зданія сестеръ милосердія на горѣ, Почва покрыта травой, глинистая, влажная. Отъ госпитальнаго сада мѣстность отдѣлена оградой.	71,100	20,4	4,250	18,9	2,100	18,7
4	Авг. 5	Въ паркѣ, недалеко отъ театра. Слои—глинистые. Мѣстность немного возвышена	110,200	20,5	36,000	19,1	1,100	18
5	5	Внизу сада. Почва покрыта травой. Сверху слой чернозема, нижніе слои глина. Почва влажная	92,100	20,2	58,090	19,6	5,000	15,9
		Среднее.	114,020	20,3	34,362	19,48	3,620	18,24

ТАБЛИЦА II.

Почва Краснаго села.

Загрязненная.

№№ по порядку.	Мѣсяцъ и число.	Общій характеръ мѣста и почвы.	Поверхности 0,10 м. Количество микроорганизмовъ въ 1 к. с.	Поверхности 0,10 м. Количество кислорода на 100 объем.	0,50 м. Количество микроорганизмовъ въ 1 к. с.	0,50 м. Количество кислорода.	1 м. Количество микроорганизмовъ.	1 м. Количество кислорода.
6	Іюля 20	Въ разстояніи $^1/_2$ м. отъ тифозной палатки въ саду. Почва покрыта травой. Сверху насыпной песокъ, ниже ($^1/_2$ м. и 1 м.) глина. Почва влажная	291,600	20,5	86,300	19,6	72,830	19,4
7	23	Подъ хирургической палаткой. Снята доска пола. Верхній слой песчаный сухой, нижніе глинистые—влажные	11,550	20,5	41,836	20	73,790	19,6
8	22	Подъ тифозной палаткой; снята доска пола. Сверху влажный песокъ, нижніе—глинистые . . .	114,000	20,7	116,692	19,9	58,550	19,9
9	24	Близь сточныхъ трубъ въ саду, въ разстояніи $^1/_2$ м. отъ нихъ. Сверху покрыта травой. Верхній слой—глина съ пескомъ, нижніе—глина	300,000	20,5	127,000	20,6	52,800	17,9
10	24	Верхній садъ. Вблизи проходитъ сточная труба. Сверху и на $^1/_2$ м. рыхлый черноземъ, ниже глина. На глубинѣ $^1/_2$ м. Замѣчается какъ-бы котловина . . .	248,400	20,8	223,000	21,8	17,710	20,1
11	30	Близь люка. въ $^1/_2$ м. отъ него. выше верхняго сада. Сверху черноземъ съ отбросами, ниже глина. Пробы издаютъ вонючій запахъ	106,400	19,6	107,000	20,9	27,000	19,2
12	29	Близь отхожаго мѣста въ саду, въ 1 м. отъ него. Пробы издаютъ характерный запахъ. Почва глинистая на всѣхъ глубинахъ; внизу болѣе влажная	272,000	20,2	23,750	20	4,650	19
13	29	Около оврага; вблизи проходятъ сточныя трубы въ оврагъ. Почва покрыта травой, глинистая. Въ атмосферѣ характерный запахъ сточныхъ нечистотъ . . .	300,000 прибл.	20,6	300,000 прибл.	20,6	18,630	18,9
		Среднее.	205,494	20,42	121,080	20,4	53,995	19,3

ТАБЛИЦА III.

Почва авангарднаго лагеря.

№№ по порядку.	Мѣсяцъ и число.	Общій характеръ мѣста и почвы.	Поверхностн. 0,10 м.		0,50 м.		1 м.	
			Количество микро-организмовъ въ 1 к. с.	Количество кислодора на 100 объем.	Количество микро-организмовъ.	Количество кислорода.	Количество микро-организмовъ.	Количество кислорода.
14	Авг. 5	Л.-Гвардіи Резерв. Батал. баракъ № 5. Пробы взяты на проходномъ мѣстѣ, а потому земля умята. На поверхности много отбросовъ. Почва глинистая, влажная	23,400	20,5	36,900	18,6	500	17,9
15	5	Выборгскій полкъ. Баракъ № 16. Умятая земля на проходномъ мѣстѣ, гдѣ взяты пробы. На 1/2 м. черноземъ съ глиной, тоже и на 1 м. Почва влажная .	22,500	20,4	100,700	19,8	140,000	19,8
16	6	Близь конюшни Артил. Бригады, въ 2 метрахъ отъ стѣны. Сверху и на 1/2 м. песокъ, на 1 м. компактная глина. Пробы почвы издаютъ характерный аммiачный запахъ	51,000	20,4	23,800	19,1	2,550	18
17	6	Баракъ № 6 Артил. Бригады. Сверху умятая земля съ отбросами, 1/2 м. глина съ пескомъ, 1 м. глина	50,000	20,4	52,600	19,4	2,300	19,8
18	7	Баракъ № 16, Вильманстрандскаго полка. Сверху такая же, какъ и выше, 1/2 м. глина съ пескомъ, на 1 м. глина	50,000	20,6	35,500	19,7	136,500	19,3
19	8	Баракъ № 3 Резервнаго баталіона. Сверху такая же, какъ и въ другихъ баракахъ, на 1/2 и 1 м. компактная глина	14,600	20,4	9,900	15,5	300	15,8
		Среднее.	35,283	20,45	44,900	18,68	44,025	18,49

Въ №№ 3, 7, 14, 15, 16, 17, 18 содержаніе микроогранизмовъ, представляетъ среднее изъ 2-хъ посѣвовъ.

Въ №№ 9, 12 и 13 попадались колоніи съ образованіемъ газа и разжиженная желятина издавала болѣе или менѣе рѣзкій амміачный запахъ.

ТАБЛИЦА IV.

Почва Николаевскаго военнаго Госпиталя

Загрязненная.

№№ по порядку.	Мѣсяцъ и число.	Общій характеръ мѣста и почвы.	Поверхностн. 0.10 м. Количество микроорганизмовъ въ 1 к. с.	Количество кислорода на 100 объем.	0,50 м. Количество микроорганизмовъ.	Количество кислорода.	1 м. Количество микроорганизмовъ.	Количество кислорода.	1,75 м Количество микроорганизмовъ.
20	Авг. 25	Между гигіенической лабораторіей и трупной, въ 3-хъ метрахъ отъ послѣдней. Почва покрыта травой; сверху черноземъ, $^1/_2$ м. тоже, на глубинѣ 1 м. гравій, на $1^3/_4$ почвенная вода	366,220	20,66	346,800	20,12	76,220	20,06	62,650
21	26	Близя люка въ $^1/_2$ м. отъ него. Поверхност. черноземная съ отбросами, $^1/_2$ м. желтая глина, 1 м. крупнозернистый гравій. $1^3/_4$ илъ. Пробы съ вонючимъ запахомъ	125,560	20,41	36,890	19,92	40,420	19,9	14,810
22	29	Близь сточной ямы и трупной. Почва покрыта травой, сверху, черноземъ. $^1/_2$ м. тоже, на 1 м. тоже съ гравіемъ, $1^3/_4$ м. илъ .	192,300	20.51	83,420	20,05	87,030	19,97	26,750
23	30	Близь квасоварни въ 2-хъ м. отъ люка. Сверху и на $^1/_2$ м. черноземъ, на глубинѣ 1 м. крупнозернистый гравій, на $1^3/_4$ илъ. . . . На проходномъ мѣстѣ.	58,480	20,40	126,310	20,52	152,736	20,01	22,300
24	30	Въ 4 м. отъ люка, близь забора. Поверхностная черноземъ, $^1/_2$ м. глина, 1 м. гравій, $1^3/_4$ м. илъ . . .	427,860	20,51	103,080	20,1	129,000	19,62	67,530
25	31	Въ 6 м. отъ люка, близь квасоварни. Сверху и на $^1/_2$ м. черноземъ, на 1 м. гравій, на $1^3/_4$ м. илъ. .	633,090	20,61	830,200	20,24	465,320	20	75,872

№№ по порядку.	Мѣсяцъ и число.	Общій характеръ мѣста и почвы.	Поверхности. 0,10 м.		0,50 м.		1 м.		1,75 м.
			Количество микроорганизмовъ въ 1 к. с.	Количество кислорода на 100 объем.	Количество микроорганизмовъ.	Количество кислорода.	Количество микроорганизмовъ.	Количество кислорода.	Количество микроорганизмовъ.
26	Сен. 2	За стѣной, въ $^{1}/_{2}$ м. отъ нея, по направленію отъ люка, въ 4 м. отъ послѣдняго. Сверху песокъ съ мелкими камнями, на $^{1}/_{2}$ м. черноземъ и такіе же камни, на 1 м. и $1^{3}/_{4}$ гравій.	236,430	20,5	104,655	20,2	46,290	19,1	17,580
27	3	Госпитальный садъ. Гангренозная палатка. На поверхности песокъ и мелкіе камни, на глубинѣ $^{1}/_{2}$ м. и 1 м. черноземъ, на $1^{2}/_{4}$ илъ.	119,196	20,52	79,760	20,37	25,150	19,81	30,100
28	3	Госпитальный садъ. Рожистая палатка. На поверхности песокъ и мелкіе камни, на $^{1}/_{2}$ и 1 м. черноземъ, на $^{3}/_{4}$ илъ. Почва влажная.	835,920	20,68	64,070	20,31	43,215	19,98	43,946
29	4	Госпитальный садъ. Оспенная палатка. Поверхностный слой - черноземъ съ пескомъ, $^{1}/_{2}$ м. черноземъ, 1 м. крупно - зернистый гравій, $1^{3}/_{4}$ илъ. Почва влажная	720,210	20,46	336,020	20,39	48,300	19,08	25,800
30		Госпитал. садъ. 1-я тифозная палатка. Поверхностный слой песчаный болѣе или менѣе сухой, $^{1}/_{2}$ м. черноземъ, 1 м. тоже—съ гравіемъ, $1^{3}/_{4}$ м. илъ . .	49,665	20,71	152,400	20,29	105,140	20,02	48,246
31	5	Госпитальный садъ. 2-я тифозная палатка. Поверхностный слой песчаный съ черноземомъ, умятый. $^{1}/_{2}$ и 1 м. черноземъ, на $1^{3}/_{4}$ м. гравій и почвенная вода	35,110	20,52	39,738	20,14	41,925	20,06	106,120
32		3-я тифозная палатка, поверхностный слой песчанный съ черноземомъ, умятый, $^{1}/_{2}$ м. черноземъ, 1 м. гравій, $1^{3}/_{4}$ мокрый крупнозернистый гравій .	27,864	20,41	31,347	20,27	22,428	20,1	52,598

№№ по порядку.	Мѣсяцъ и число.	Общій характеръ мѣста и почвы.	Поверхностн. 0,10 м. Количество микроорганизмовъ въ 1 к. с.	Количество кислорода на 100 объем.	0,50 м. Количество микроорганизмовъ.	Количество кислорода.	1 м. Количество микроорганизмовъ.	Количество кислорода.	1,75 м. Количество микроорганизмовъ.
33	6	1-я хирургическая палатка. На поверхности умятый песокъ и черноземъ, на ½ м. черноземъ, на 1 м. крупно-зернистый гравій, на 1¾ м. илъ . . .	32,440	20,7	233,394	20,31	226,520	20	36,20[illegible]
34		2-я хирургическая палатка. Поверхностный слой черноземъ съ пескомъ, ½ м. черноземъ, на 1 м. гравій, на 1¾ почвенная вода. .	98,378	20,56	675,290	20,42	256,306	19,98	42,046
35	9	Близь сортира въ саду, въ ½ м. отъ него. Запахъ отъ сортира сильный, пробы тоже съ характернымъ запахомъ. Поверхностный слой—умятая влажная глина, ½ желтобураго цвѣта земля. на 1 м. грязная вонючая жидкость, 1¾ мокрый гравій	90,300	20.2	61,092		15,991		41,302
36		Близь сортира въ разстояніи 3-хъ метровъ отъ него. Поверхностный слой черноземъ, покрытъ травой, ½ м. бураго цвѣта земля, 1 м. гравій, 1¾ грязная вонючая вода . .	467,965	20,6	53,375	20,4	47,466	19.5	36,520
36	Сен. 11	На мѣстѣ рожистой палатки. (Больные переведены въ зданіе госпиталя). Характеръ почвы описанъ въ № 28.	195,229	20,6	72,300	20,32	56,116	20	38,420
38		На мѣстѣ оспенной палатки. Характеръ почвы описанъ въ № 29 . . .	132,930	20,69	275,608	20,4	81,100	20,1	23,670
		Среднее . . .	255,059	20,53	194,181	20,26	103,983	19,87	43,130

ТАБЛИЦА V.

Луговая почва.

№№ по порядку.	Мѣсяцъ и число.	Общій характеръ мѣста и почвы.	Поверхностн. 0,10 м. Количество микроорганизмовъ въ 1 к. с.	Поверхностн. 0,10 м. Количество кислорода на 100 объем.	0,50 м. Количество микроорганизмовъ.	0,50 м. Количество кислорода.	1 м. Количество микроорганизмовъ.	1 м. Количество кислорода.	1,75 м. Количество микроорганизмовъ.
39	Сен. 9	Почва покрыта травой, поверхностный слой черноземъ, 1/2 м. тоже, 1 м. крупно-зернистый гравій, 1 3/4 грязная вода	37,126	20,6	25,112	20,4	15,48	18,98	11,007
40		На поверхности—тоже. На 1/2 м. бураго цвѣта земля, на 1 м. гравій. на 1 3/4 м. грязная вода	130,760	20,7	41,620	19,97	23,436	20,01	18,570
41	11	Поверхностный слой черноземный, покрытый травой, на 1/2 м. рыхлый черноземъ, на 1 м. крупнозернистый гравій, 1 3/4 грязная вода	127,938	20,68	142,112	20,21	17,224	19,83	5,120
42	12	Въ разстояніи 3 метр. отъ предъидущаго. Характеръ слоевъ такой же, только почва влажнѣе . . .	71,440	20,28	24,316	20,19	18,960	18,67	12,430
43	13	Взяты пробы почвы на болѣе низкомъ мѣстѣ. Характеръ слоевъ тотъ-же, только на 1 3/4 м. замѣчается оч. твердый грунтъ.	143,570	20,24	75,063	20,1	69,590	19,69	14,730
44	13	Луговая почва на сѣверной сторонѣ сада. Поверхностный слой—черноземъ, на 1/2 м. тоже, на 1 м. гравій, на 1 3/4 грязная вода.	155,220	29,35	99,370	20,24	106,486	20,1	21,060
45	14	Въ той же сторонѣ сада. Сверху черноземъ, на 1/2 м. тоже, на 1 м. гравій, на 1 3/4 м. грязная вода .	148,470	20,5	59,550	20,15	36,459	126	14,490
46	14	Въ той же сторонѣ сада. Характеръ почвы тотъ-же, что и въ предъидущемъ случаѣ.	161,530	20,51	46,886	20	67,930	50	9,080
		Среднее. . . .	122,205	20,44	64,254	20,17	44,308	19,61	13,298

ТАБЛИЦА VI.

Почва клиническаго Военнаго Госпиталя.

№№ по порядку.	Мѣсяцъ и число.	Общій характеръ мѣста и почвы.	Поверхности. 0,10 м.		0,50 м.		1 м.		1,75
			Количество микроорганизмовъ въ 1 к. с.	Количество кислорода на 100 объем.	Количество микроорганизмовъ.	Количество кислорода.	Количество микроорганизмовъ.	Количество кислорода.	Количество микроорганизмовъ.
47	Сен. 17	Въ 3-хъ метрахъ отъ выгребной ямы, противъ клиники внутреннихъ болѣзней. Сверху песокъ съ отбросами и камни, на ½ м. черноземъ и камни, на 1 м. сѣрая глина (?), на 1¾ вязкая грязь . . .	116,308	20.7	56,420	20,28	68.110	19,9	71,36
48		Противъ глазной клиники, въ 2 метрахъ отъ выгребной ямы. Песокъ и камни сверху, на ½ м. черноземъ, на 1 м. сѣрая глина (?), на 1¾ грязь. . .	69,308	20,61	55,040	20,2	102.327	19,9	97,40
49	18	Противъ хирургической клиники, въ 2 м. отъ выгребной ямы. Сверху умятый песокъ и камни, ½ м. черноземъ, 1 м. тоже, на 1¾ грязь	137,000	20,3	172,430	20,22	160.020	20,1	61,17
50		Противъ акушерской клиники. Сверху камни и песокъ, на ½ м. черноземъ, на 1 м. сѣрая глина (?), на 1¾ жидкая грязь. . . .	48.096	20,52	68,790	20,06	96,000	20	26,43
51		Около клиники Вилліе, близь воротъ, сверху мусоръ, на ½ м. черноземъ, на 1 м. слой глины, на 1¾ сѣрая глина. Почва весьма влажная	216,420	20,34	147.360	20,31	39,375	19,1	16,765
		Среднее . . .	117,370	20,37	100,008	20,21	93.166	19,8	54,626

Въ №№ 21—25, 35, 36 разжиженная желатина издаетъ болѣе или менѣе рѣзкій амміачный запахъ. Встрѣчались колоніи съ образованіемъ газа.

Во №№ 47—51 содержаніе низшихъ организмовъ представляетъ среднее изъ 2 посѣвовъ.

Опытъ 1-й.

индръ, вмѣстимостію 13.360 куб. сант., набитъ землей со двора, близъ
нической лабораторіи. Земля—смѣсь съ поверхности., ½ м. и 1. м. Объ-
поръ 38,5%. Влажность 13.9%. Количество воздуха въ цилиндрѣ съ поч-
вой 5143,6 к. с. Количество кислорода 1064,7.

Количество микроорганизмовъ въ смѣси 175.666.

	Количество колоній въ 1 куб. сант.	Количество кислорода.	Убыль или прибыль микроорганизмовъ въ %.	Убыль кислорода въ %.	Количество взятаго воздуха.	Количество впущеннаго азота.	Температура въ лабораторіи по Ц.	Количество кислорода въ лаборатор.	Оставшееся количество кислорода въ цилиндрѣ.	Измѣненное отношеніе O къ другимъ газамъ въ цилиндрѣ.	Отверстія.
т.	175.666	20,7			100 кубическихъ сантиметровъ		15	20,8			Верхнее 1 и 2
	46.420	9,3	—73	55			15	20,76	1054,4	20,5	Верхн. 2
		9,3		55			15	20,76	1046,1	20,34	Средн. 1
	27.370	10,1	—84	50			16	20,82	1036	20,14	Средн. 2
		10,4		48			16	20,82	1025,6	19,94	Нижн. 1
	143.670	13,6	—18	31			16	20,86	1012	19,67	Нижн. 2
		13,9		29			16	20,86	998,1	19,6	Средн. 1
	71.460	14,1	—59	26			15	20,7	984	19,13	Верхн. 2
		13,8		26			15	20,7	970,2	18,86	Нижн. 2
	171.300	14,3	—25	20			17	20,9	955,9	18	Средн. 2

Во всѣхъ таблицахъ содержаніе микроорганизмовъ показано въ 1 куб. с., содержаніе
рода вычислялось на 100 объемовъ.

Опытъ 2-й.

Тотъ-же цилиндръ, что и въ опытѣ первомъ, набитъ землей, взятой со близь гигіенической лабораторіи. Земля—смѣсь съ поверхности., $^1/_2$ м. и Объемъ поръ 13°/₀, количество воздуха въ почвѣ цилиндра 5.944 куб. кислорода 1.231 к. с. Влажность 18°/₀.

Количество микроорганизмовъ въ смѣси 579.400 въ к. с.

Мѣсяцъ и число.	Количество колоній въ 1 куб. сант.	Количество кислорода.	Убыль или прибыль микроорганизмовъ въ °/₀.	Убыль кислорода въ °/₀.	Количество взятаго воздуха.	Количество впущеннаго азота.	Температура въ лабораторіи по Ц.	Количество кислорода въ лаборат. воздухѣ.	Оставшееся количество кислорода въ цилиндрѣ.	Измѣненное отношеніе кислорода къ другимъ газамъ въ цилиндрѣ.	
Сент.					100 кубическихъ сантиметровъ.						
30	579.400	20,72					17	20,9			
Октяб.											
3		10,1		52			15	20,8	1220,9	20,5	Вер
4		9,9		51			16	20,8	1211	20,3	Вер
5		11,3		44			16	20,8	1199,7	20,19	Сре
7		17,3		13			16	20,9	1182,4	19,9	Сре
7		16,6		16			16	20,9	1165,8	19,6	Ни
8		16		18			15	20,9	1149,8	19,3	Ни
8	232.629	15,8	—59	20			15	20,8	1134	19,09	Вер
9	143.000	17,1	—75	10			16	20,8	1116,9	18,8	Вер
10	150.988	19	—73	+0,1			16	20,8	1097,9	18,3	Сре
11	327.040	12	—43	34			16	20,8	1085,9	18,2	Ни
11		11,8		35			16	20,87	1074,1	18,08	Ни
12	121.336	9,6	—78	46			15	20,9	1064,5	19,9	Сре

Опытъ 3-й.

индръ, вмѣстимостью 13.360 к. с., набитъ землей изъ сада съ поверх-
и, ½ м. и 1 м. Объемъ поръ 46%, количество воздуха въ почвѣ ци-
линдра 6.145 к. с., кислорода 1.278 к. с. Влажность 27%.

Количество микроорганизмовъ въ почвѣ смѣси 967.620 въ к. с.

	Количество колоній въ 1 куб. сант.	Количество кислорода.	Убыль или прибыль микроорганизмовъ въ %.	Убыль кислорода въ %.	Количество взятаго воздуха.	Количество впущеннаго азота.	Температура въ лабораторіи по Ц.	Количество кислорода въ лаборатор.	Оставшееся количество кислорода въ цилиндрѣ.	Измѣненное отношеніе кислорода къ другимъ газамъ въ цилиндрѣ.	Отверстія.
б.											
	967.620	20,8			100 кубическихъ сантиметровъ.		16	20,9			
	471.308	16,4	—51	21			17	20,81	1261,6	20,53	Верхн. 1
	232.410	16	—75	22			16	20,88	1245,6	20,27	Средн. 1
	613.620	16	—35	20,7			16	20,8	1229,6	20	Нижн. 1
	461.310	14,2	—52	29			15	20,9	1215,4	19,78	Верхн. 2
	494.500	16,4	—48	16			15	20,87	1199	19,52	Средн. 2
	441.180	17	—54	12			16	20,86	1182	19,23	Нижн. 2
	523.503	17,2	—45	10			16	20,9	1164,8	19	Верхн. 1
	400.498	14,3	—58	24			15	20,9	1150,5	18,88	Средн. 1
	180.296	11,6	—81	37			16	20,87	1138,9	18,53	Нижн. 1
	57.136	12,2	—94	34			17	20,89	1126,7	18,33	Верхн. 2
	435.020	13	—55	29			16	20,8	1113,7	18,1	Средн. 2
	179.440	11,4	—81	37			16	20,89	1102,3	18	Нижн. 2

Опытъ 4-й.

Цилиндръ, вмѣстимостью 13.360 к. с., набитъ землей, сильно загрязне водой, смѣшанной съ разложившейся желатиной. Объемъ поръ 43%, чество воздуха 5.745 к. с., кислорода 1.196 к. с. Влажность 22%.

Количество микроорганизмовъ въ землѣ смѣси 1.698.543 въ к. с.

Мѣсяцъ и число.	Количество колоній въ 1 куб. сант.	Количество кислорода.	Убыль или прибыль микроорганизмовъ въ %.	Убыль кислорода въ %.	Количество взятаго воздуха.	Количество впущеннаго азота.	Температура въ лабораторіи по Ц.	Количество кислорода въ лаборатор.	Оставшееся количество кислорода въ воздухѣ цилиндра.	Измѣненное отношеніе кислорода къ другимъ газамъ въ цилиндрѣ.	Отверстія
Октяб.											
13	1.698.543	20,81			100 кубическихъ сантиметровъ.		16	20,89			
15	70.400	5,5	—96	73			15	20,8	1190,5	20,72	Верх
17	633.668	7,3	—62	64			15	20,78	1183,2	20,6	Верх
18	671.020	11,7	—60	57			15	20,76	1171	20,4	Сред
19	721.367	12,8	—57	37			16	20,87	1158,7	20,18	Средн
20	730.025	13,9	—56	30			17	20,86	1144,8	19,93	Нижн
21	1.340.921	14,05	—21	29			17	20,9	1130,8	19,8	Нижн
22	1.190.512	16,1	—29	18			17	20,9	1114,7	19,4	Верхн
22		16		16			17	20,9	1098,7	19,12	Верхн
23	844.070	12,6	—50	33			17	20,87	1086,1	18,9	Средн
23		12,4		34			17	20,87	1073,7	18,7	Средн.
27	925.627	10,2	—45	44			16	20,89	1063,5	18,5	Нижн
27		40,1		45			16	20,89	1053,4	18,3	Нижн

Опытъ 5-й.

линдръ, вмѣстимостію 13.360 к. с., набитъ землей, недѣлю находившейся лабораторіи и поддерживаемой во влажномъ состояніи. Земля взята съ грязненнаго мѣста (близь люка). Объемъ поръ 42%, количество воздуха 5511 к, с., кислорода 1151 к. с. Влажность 20%.

Количество микроорганизмовъ въ землѣ смѣси 992.765.

мѣсяцъ и число.	Количество колоній.	Количество кислорода.	Убыль или прибыль микроорганизмовъ въ %.	Убыль кислорода въ %.	Количество взятаго воздуха.	Количество впущеннаго азота.	Температура въ лабораторіи по Ц.	Количество кислорода въ лабораторіи.	Оставшееся количество кислорода въ цилиндрѣ.	Измѣненное отношеніе кислорода къ другимъ газамъ въ цилиндрѣ.	Отверстія.
тяб.											
7	992.765	20,80				100 кубическихъ сантиметровъ.	16	20,91			
9	540.110	10,03	—46	52			14	20,88	1141	20,7	Верх. 1
1	361.475	13,7	—63	34			15	20,9	1127,3	20,44	Верх. 2
ябр.											
3	396.540	17,2	—60	18			15	20,9	1110,1	20,14	Средн. 1
5	789.352	17,8	—20	12			15	20,91	1092,3	19,8	Средн. 2
7	812.114	16	—18	20			16	20,9	1076,3	19,53	Нижн. 1
9	800.430	15,1	—19	23			15	20,9	1061,2	19,25	Нижн. 2
1	527.310	16,2	—46	15			15	20,9	1045	19	Верх. 1
1		15,3		19			15	20,9	1029,7	18,7	Средн. 1
3	550.200	14,9	—41	20			15	20,8	1014,8	18,41	Средн. 2
3		14		20			15	20,8	1000,8	18,16	Нижн. 2
4 [1]	440.600	14,5	—55	20			16	20,88	986,3	17,9	Верх. 2
4		14,2		19.9			16	20,88	972.1	17,6	Нижн. 2

[1]) Совмѣстно съ кислородомъ опредѣлено количество CO_2, которой оказалось 5,8 с. (на 100), общая же сумма O и CO_2=20.3 к. с.

Опытъ 6-й.

Цилиндръ набитъ садовой землей, смѣсью съ поверхности ½ м. и 1 м. Вм-
стимость 13.360 к. с., объемъ поръ 42%, количество воздуха 5511 к.
кислорода 1151 к. с. Влажность 29.5%.

Количество микроорганизмовъ въ землѣ смѣси 529.416 въ к. с.

Мѣсяцъ и число.	Количество колоній.	Количество кислорода.	Убыль или прибыль микроорганизмовъ въ %.	Убыль кислорода въ %.	Количество взятаго воздуха.	Количество впущеннаго азота.	Температура въ лабораторіи по Ц.	Количество кислорода въ лабораторіи.	Оставшееся количество кислорода въ цилиндрѣ.	Измѣненное отношеніе кислорода къ другимъ газамъ въ цилиндрѣ.	Отверстія.
Октябр.											
27	529.416	20,8			100 кубическихъ сантиметровъ.		16	20,89			
29	810.000	17	+34	18			14	20,9	1134	20,58	Верх.
31	501.060	16.3	—5	20			15	20,88	1117,7	20,28	Верх.
Ноябр.											
3	432.570	17,1	—18	10,7			15	20,9	1100,6	20	Средн.
5	500.310	18	—5	9			15	20,8	1082,6	19,64	Средн.
7	615.440	16,4	+13	17			16	20,78	1066,2	19,34	Нижн.
9	436.200	16,1	—17	17,5			15	20,81	1050,1	19,06	Нижн.
11	347.050	15,4	—34	17,6			15	20,79	1034,7	18,6	Верх.
11		14,9		18,5			15	20,79	1019,8	18,5	Средн.
13	156.920	14,8	—70	18,5			15	20,82	1005,7	18,25	Средн.
13		14,1		20,2			15	20,82	991,6	18	Нижн.
14 [1]	171.215	13,7	—67	22,3			16	20,91	777,9	17.7	Верх.
14		13,4		24,8			16	20,91	964,5	17,5	Нижн.

1) Совмѣстно съ кислородомъ опредѣлено количество CO_2, которой оказалось 6,1 (
100): общая сумма O и CO_2—19,8 к. с.

Опытъ 7-й.

ндръ, вмѣстимостію 71.562 к. с. набитъ землей, взятой близъ гигіе-ской лабораторіи съ ½ и поверхности. Въ виду высокой влажности въ ложеніи 5 дней сушилась въ коридорѣ. Объемъ поръ 40% количество воздуха 29.824,6 к. с. кислорода 6150 к. с. Влажность 21.1%.

Количество микроорганизмовъ въ смѣси 715.370 въ к. с.

Количество колоній.	Количество кислорода.	Количество CO_2—на 100[1]	Убыль или прибыль микроорганиз. въ %.	Убыль кислорода въ %.	Общая сумма O и CO_2.	Количество взятаго воздуха.	Количество впущеннаго азота.	Температура въ лабораторіи по Ц.	Количество O въ лабораторномъ воздухѣ.	Оставшееся количество кислорода въ цилиндрѣ.	Измѣненное отношеніе кислорода къ другимъ газамъ въ цилиндрѣ.	Отверстія.
715.370	20,62			1,3		100 кубическихъ сантиметровъ.		16	20,9			
557.928	16,8	0,6	—22	18,5	17,4			17	20,86	6132,2	20,6	Верх.1
	17	1		17,3	18			17	20,86	6115,2	20,5	Верх.2
588.050	14,1	2,1	—17	31	16,2			16,5	20,84	6101,2	20,46	Сред.1
	13,9	2,2		32	16,1			16,5	20,84	6087,2	20,4	Сред.2
235.791	11,8	2	—66	42	13,8			16	26,9	6075,4	20,37	Ниж.1
	11,6	2		43	13,6			16		6063,8	20,33	Ниж.2
227.142	14,9	2,3	—68	26	17,2			16	20,76	6048,9	20,3	Верх.1
	14,8	2,4		26	17,2			16		6034,1	20,2	Верх 2
165.851	14,1	2,4	—76	30	16,5			16	20,82	6020	20,18	Сред.1
	14	2,5		30	16,5			16		6006	20,14	Сред 2
267.440	14,5	2,6	—62	28	17			16	20,9	5991,6	20,09	Ниж.1
	14,5	2,5		27	17			16		5976,1	20,04	Ниж.2
442.500	16,3	3	—38	18	19,3			15	20,8	5959,8	19,99	Верх.1
	16,2	3		18	19,2			15		5943,6	19,93	Верх.2
229.030	15,9	3,2	—68	20	19,1			15	20,76	5927,7	19,88	Сред.1
	15,8	3,2		20	19,0			15		5911,9	19,83	Сред.2
200.100	15	3,4	—71	24	18,4			15	20,82	5896,9	19,77	Ниж.1
	15	3,4		24	18,4					5881,9	19,72	Ниж.2
82.656	14,9	3,4	—88	24	18,3			15	20,7	5867	19,68	Верх.1
	14,9	3,5		24	18,4					5852,1	19,63	Верх.2
149.720	14,2	3,9	—77	27	18,1			16	20,79	5837,9	19,6	Сред.1
	14,2	3,8		27	18					5823,7	19,52	Сред.2
116.330	12,4	4	—82	35	16,4			15	20,82	5811,3	19,5	Ниж.1
	12,3	4		36	16,3					5799	19,44	Ниж.2
47.970	14,9	4,1	—91	24	19			13	20,86	5784,1	19,4	Ниж.1
72.052	16,8	4	—89	16	20,8					5767,3	19,33	Верх.2
184.760	15,1	4,2	—71	21,8	19,3			14	20,74	5752,2	19,3	Сред.1
	15	4,2		22,7	19,2					5737,2	19,25	Сред.2
37.460[1]	12	4,6	—95	36	16,6			12	20,72	5725,2	19,2	Ниж.2
46.520[1]	17,2[2]	2,8	—93	10	20			10	20,8	5708	19,1	Верх.1

1) Содержаніе CO_2 какъ въ этой, такъ и въ послѣдующихъ таблицахъ опытовъ, лено на 100 объемовъ.

2) По случаю низкой t^0 въ лабораторіи колоніи развивались плохо и медленно.

Опытъ 8-й.

Цилиндръ, вмѣстимостію 13.360 к. с., набитъ землей, только что бывше употребленіи въ опытѣ 5. Объемъ поръ 41%, количество воздуха 5178 кислорода 1131 к. с. Влажность 22.1.

Количество микроорганизмовъ въ землѣ смѣси 724.531.

Мѣсяцъ и число.	Количество колоній.	Количество кислорода.	Количество CO_2 на 100 объем.	Убыль или прибыль микроорганизмовъ въ %.	Убыль кислорода въ %.	Общая сумма O и CO_2.	Количество взятаго воздуха.	Количество выпущеннаго азота.	Температура въ лабораторіи.	Количество кислорода въ лабораторіи.	Оставшееся количество кислорода въ цилиндрѣ.	Измѣненное отношеніе O къ другимъ газамъ въ цилиндрѣ.	(
Нояб.													
16	724.531	20,65	0,2		11	20,85	100 кубическихъ сантиметровъ		17,	20,9			
17	681.912	18	1,15	- 5	12	19,15			16,5	20,84	1113	20,32	Вер
18	565.308	16,6	2,01	—22	20	18,61			16	20,9	1096,4	20	Вер
20	476.100	15,6	2,4	—34	22	18			16	20,76	1080,8	19,13	Ср
21	469.940	15,2	3	—35	23	12,8			16	20,82	1065,6	19,45	Ср
23	448.970	16,4	3,2	—38	15	19,6			16	20,9	1049,2	19,16	Ниж
24	413.060	15,3	3,2	—43	20	18,5			15	20,8	1033,9	18,87	Ниж
26	470.500	15,4	3,5	—34	18	18,9			15	20,76	1018,5	18,6	Вер
28	315.340	15,1	3,5	—56	18	18,6			15	20,82	1003,4	18,32	Вер
Дек.													
2	442.190	15,	3,7	—40	20	18,7			16	20,79	988,4	18,04	Ср
3	517.260	11,3	3,7	—29	37	15			15	20,82	977,1	17,8	Ср
3		11,	3,8		38	14,8					966,1	17,63	Ниж
5	310.200	13,2	3,9	—57	25	17,1			13	20,86	952,9	17,4	Ниж
5	314.170	14,1	3,9	—52	10	18					938,8	17,14	Вер
6	221.400	13,3	4,2	- 69	27	17,5			14	20,74	925,5	17	Ниж
6	311.850	14,9	4,1	—57	18	18			14		9116,	16,7	Вер

Опытъ 9-й.

ндрь, вмѣстимостію 13.360 к. с., набитъ землей, сильно загрязненной ї, смѣшанной съ разложившейся желатиной. Объемъ поръ 42%, количество воздуха 5.611 к. с., кислорода 1.161 к. с.

Влажность 16%. Количество микроорганизмовъ около 2.000.000.

	Количество колоній.	Количество кислорода.	Количество CO_2 на 100 объемовъ.	Убыль или прибыль микроорганизмовъ въ %.	Убыль кислорода въ %.	Общая сумма O и CO_2.	Количество взятаго воздуха.	Количество впущеннаго азота.	Температура въ лабораторіи по Ц.	Количество кислорода въ лабораторіи.	Оставшееся количество кислорода въ цилиндрѣ.	Измѣненное отношеніе O къ другимъ газамъ въ цилиндрѣ.	Отверстія.
.	2.000.000	20,7					ровъ		16	20,76			
	Введенъ въ цилиндръ хлороформъ.												
5	000	Вслѣдствіе примѣси паровъ хлороформа получаются весьма неточныя количества газовъ.											
	164	19	0,8	—99,9	8	19,8	100 кубическихъ сантиметровъ		16	20,8	1142	20,36	Верх. 1
	4,120	17,6	1,2	--99,7	13,5	18,8			15	20,82	1124,4	20,04	Верх. 2
	7,260	16,4	2,4	—99	18	18,8			15	20,7	1108	19,8	Средн. 1
	38.700	16,4	2,4	– 98	17,7	18,8			16	20,79	1091,6	19,5	Средн. 2
	46 340	16,2	2,5	– 97,6	17,3	18,7			15	20,82	1075,4	19,2	Нижн. 1
	147.600	16,3	2,4	—92	15	18,7			14	20,88	1059,1	18,8	Нижн. 2
	221.446	16,2	2,5	—88,9	14	18,7			13	20,86	1042,9	18,6	Верхн. 1
	790.650	16,6	2,7	—60	10,7	19,3			14	20,74	1026,3	18,3	Верхн. 2
	367.300	17	2	—81	7	19			13	20,8	1009,3	18	Средн. 1
	469.000	19,2	0,8	—76	+6	20			12	20,76	990,1	17,7	Средн. 2
	500.000	20	0,8	—70	+14	20,8			10	20,8	970,1	17,3	Нижн. 2

Опытъ 10-й.

Цилиндръ, вмѣстимостію 13.360 к. с., набитъ нагрѣтой до 200° землей, а потомъ увлажненной до 6,5%. Объемъ поръ 42%, количество воздуха 561 с., кислорода 1150 к. с.

Количество микроорганизмовъ О.

Мѣсяцъ и число.	Количество колоній.	Количество кислорода.	Количество CO_2 на 100 объемовъ.	Убыль или прибыль микроорганизмовъ въ %.	Убыль кислорода въ %.	Общая сумма O и CO_2.	Количество взятаго воздуха.	Количество впущеннаго азота.	Температура въ лабораторіи по Ц.	Содержаніе кислорода въ лабораторіи.	Оставшееся количество кислорода въ цилиндрѣ.	Измѣненное отношеніе O къ другимъ газамъ въ цилиндрѣ.	
Дек.													
8	0,0	20,5	0,1	—		20,6	100 кубическихъ сантиметровъ.		13	20,8			
9		19,8	0,2	—	—3	20			12	20,72	1130,2	20,14	В
10	0,0	19,6	0,2	—	2,6	19,8			12	20,76	1110,6	19,90	С
11		19,6	0,2	—	1,4	19,8			11	20,82	1091	19,6	Н.
12	0,0	19,5	0,2	—	0	19,7			10	20,8	1071,5		В
12	Въ цилиндръ при открытыхъ отверстіяхъ влито 100 к. с. мочи съ разложившейся желатиной.												
14	984	12,1	0,3	—	41	12,4			10	20,74	1137,9	20,28	В
16	1.440.500	12.7	1	—	37	13,8			11	20,74	1125,2	20,05	Н
16	Влито еще 400 к. сант. мочи съ желатиной.												
18	1.116.000	6,8	4	—	66	10,8			14	20,8	1118,4	19,93	В
19	2.6'0.125	9,6	4,2	—	52	13,8			13	20,83	1108,8	19,7	В
21	Счетъ невозможенъ.	11,2	5	—	43	16,2			13	20,88	1097,6	19,56	Ср
22		14	4,8	—	28	18,8			14	20,8	1083,6	19,3	Ср
23		13,7	5,4	—	29	19,1			14	20,9	1069,9	19.1	Н
24		13,8	6,3	—	27	20.1			15	20,78	1056,1	18,8	Н
27		15,4	4,9	—	18	20,3			14	20,8	1040,7	18,55	Ве
28		16,3	4	—	12	20,3			15	20,81	1021,4	18,2	Ср
31		16	4,2	—	12	20,2			14	20,76	1008,4	18	Н
Янв.													
2		17,6	2,8	—	2	20,4			12	20,76	990,8	17,7	Ср
6		16,5	3,5	—	7	20			12	20,7	974,6	17,4	Н

ПОЛОЖЕНІЯ.

1. Количество углекислоты въ почвѣ не всегда можетъ служить надежнымъ критеріемъ степени загрязненія почвы.
2. Точное опредѣленіе микроорганизмовъ въ почвѣ едва-ли возможно.
3. Обильное содержаніе низшихъ организмовъ въ глубокихъ слояхъ почвы можетъ служить діагностическимъ признакомъ степени загрязненія данной мѣстности.
4. Флегмонозный гастритъ по клиническому теченію трудно распознать при жизни.
5. Содержаніе тифозныхъ больныхъ въ прохладныхъ палатахъ (8°—10° R.) имѣетъ благопріятное вліяніе на теченіе болѣзни.
6. Желательно введеніе подвижныхъ гигіеническихъ лабораторій не только при военно-медицинскихъ округахъ, но и въ другихъ большихъ центрахъ расположенія войскъ.

Curriculum vitae.

Александръ Аристарховичъ Савицкій, сынъ священника Владимірской губ., родился въ 1857 году. По окончаніи курса общеобразовательныхъ наукъ во Владимірской Духовной Семинаріи въ 1876 г., поступилъ въ С.-Петербургскій Университетъ, на Юридическій факультетъ, откуда въ томъ же учебномъ году перешелъ въ Императорскій Московскій Университетъ, на Медицинскій факультетъ, гдѣ и окончилъ курсъ въ 1882 году лекаремъ и уѣзднымъ врачемъ. 10-го октября того же года ВЫСОЧАЙШИМЪ приказомъ назначенъ младшимъ ординаторомъ въ Херсонскій военный Госпиталь, по упраздненіи коего оставленъ младшимъ врачемъ въ Херсонскомъ Мѣстномъ лазаретѣ. Съ 1887 учебнаго года состоитъ въ прикомандированіи къ ИМПЕРАТОРСКОЙ Военно-Медицинской Академіи для усовершенствованія въ медицинскихъ наукахъ. Лѣтомъ 1888 г. былъ командированъ въ лагерь подъ Краснымъ Селомъ для гигіеническихъ занятій. Экзаменъ на степень доктора медицины сдалъ въ 1888 г. Кромѣ работы, представленной на соисканіе степени доктора медицины, онъ имѣетъ еще слѣдующія:

1. Эксудативная множественная эритема съ пораженіемъ слизистыхъ (Медицинское Обозрѣніе № 20, 1885 г.).
2. Флегмонозный гастритъ (Мед. Обозр. № 14, 1886 г.).

ОПЕЧАТКИ.

Стр.	*Строка.*	*Напечатано:*	*Должно быть:*
10	11 св.	Высказываю эти замѣчапія	Высказываю это
18	6 снпз.	gesundhei tspflege	gesundheitspflege
18	6 сп.	Vertel. . . .	Viertel. . . .
19	20 св.	Френкль	Френкель
24	6 св.	тотько	только
47	4 св.	Незагрязненная	Незастроенная
47	4 св.	Загрязпенная	Застроенная.